1600

Anno 1897

Vol. XXVIII della Raccolta

1.° Trimestre

Vol. VIII della 3a Serie



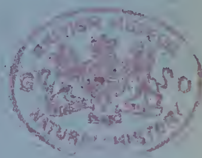
BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

ANNO 1897

N. 1.



ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE

1897

ELENCO

del personale componente il Comitato e l' Ufficio geologico

al 31 marzo 1897.

R. Comitato geologico.

Capellini Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente.*
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica, R. Scuola per gli ingegneri in Torino.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Omboni Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Padova.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.

Il Presidente della Società geologica italiana.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Pellati Niccolò, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Mazzuoli Lucio, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Pellati Niccolò, Direttore.
Ing. Mazzuoli Lucio.

Ufficio geologico:

Ing. Zezi Pietro, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
Dott. Di Stefano Giovanni, paleontologo.
Ing. Aichino Giovanni.
Ing. Sabatini Venturino.
Aj.-Ing. Cassetti Michele.
Aj.-Ing. Moderni Pompeo.
Aj.-Ing Luswergh Cesare.

Geologi operatori:

Ing. Baldacci Luigi, Capo dei rilevamenti.
Ing. Lotti Bernardino.
Ing. Zaccagna Domenico.
Ing. Mattirolo Ettore.
Ing. Viola Carlo.
Ing. Novarese Vittorio.
Ing. Franchi Secondo.
Ing. Stella Augusto.

La sede dell' Ufficio geologico è in Roma nel Museo agraric geologico, via *Santa Susanna, n. 1-A.*

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

1897. — Anno XXVIII.

1897 - Anno XXVIII

BOLLETTINO

DEL

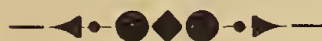
R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA



VOLUME VENTOTTESIMO
(8° della 3ª Serie)

N. 1 a 4





ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO

1897

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLLETTINO DEL 1897

(Volume ventottesimo o ottavo della 3ª serie)

NOTE ORIGINALI.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

NOTIZIE DIVERSE.

ILLUSTRAZIONI.

PARTE UFFICIALE.

INDICE DEI FASCICOLI.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

Serie III. Vol. VIII. Anno 1897. Fascicolo 1°.

SOMMARIO.

I lavori di campagna nello scorso 1896 furono quasi sempre contrariati dalla cattiva stagione. Per le Alpi essi incominciarono verso la fine del giugno e a stento poterono proseguire sino a quella di ottobre; in questo periodo non fu possibile compiere il programma prestabilito di riunire i rilevamenti delle Alpi Marittime con quelli delle Alpi Graje attraverso le Cozie, e ciò in gran parte a causa delle intemperie, rese ognor più gravi per l'altitudine delle regioni in cui si doveva operare. Si poterono ciò non ostante raccogliere molti elementi e dati di fatto per la soluzione di alcuni problemi di tettonica e di cronologia ancora incerti, e tutto fa sperare un risultato definito entro la campagna prossima.

Nelle altre regioni italiane, dove sono in corso rilevamenti o revisioni, la cattiva stagione ha pure influito, ma con minore intensità; inoltre i lavori poterono iniziarsi qualche mese prima. Così si ebbero risultati soddisfacenti nelle Alpi Apuane e nelle altre parti della Toscana, e così pure nell' Abruzzo Teramano, nella Provincia romana, nei Monti Ausoni, nel Sannio e nella Campania.

Anche nella vallata del Po il rilevamento dell'anfiteatro morenico del Garda ebbe notevole sviluppo.

Fra i principali risultati scientifici ottenuti in questi lavori, giova far cenno dei seguenti:

1° Nelle Alpi fu confermata l'età permo-carbonifera degli scisti e delle quarziti con pietre verdi e constatata l'esistenza del Trias inferiore in quarziti ed anageniti ad essi sovrastanti; 2° In Toscana si trovarono nuovi argomenti a conferma della esistenza di inocerami entro terreni eocenici; 3° Nella Provincia romana furono riconosciuti nuovi problemi interessanti la tettonica delle formazioni calcaree dell'alta valle dell'Aniene; 4° Nell'Italia meridionale furono scoperti e delimitati alcuni affioramenti liasici nel gruppo della Meta, e nella catena degli Ausoni si intravide la continuazione dell' affioramento triasico già riconosciuto nel Monte Massico presso Mondragone. Si constatò pure la presenza di Ellipsactinie entro calcari del Piano delle Cinquemiglia (Abruzzo aquilano), i quali per altre ragioni sarebbero da attribuirsi al Cretaceo.

Le aree di nuovo rilevamento eseguito nel corso dell' anno sommano a km² 2630 e quelle rivedute a km² 1350.

Per le pubblicazioni, oltre al Bollettino, è solo a notarsi il *Supplemento* 1° *al Catalogo della Biblioteca* (1894-95). Furono inoltre molto avanzati i lavori di stampa dei sei fogli al 100 000 componenti la Calabria meridionale e iniziati quelli di incisione degli altri fogli relativi alla Calabria settentrionale. Fu anche stampata la prima delle tre tavole di sezioni che debbono corredare la *Carta geologica delle Alpi Apuane* nella scala di 1 a 50 000; le altre due lo saranno di certo nell'anno corrente, dopo di che l'intiero lavoro potrà essere distribuito.

Proseguirono regolarmente tutti i lavori di ufficio, ivi compresi quelli del laboratorio chimico-petrografico, del gabinetto paleontologico, non che il riordinamento delle collezioni e della Biblioteca.

Per maggiori dettagli, come pure per i nuovi lavori progettati per il nuovo anno, rimandiamo i lettori alla Relazione che la Direzione del servizio presenterà al Comitato Geologico nella prossima sua riunione.

NOTE ORIGINALI

I.

S. Franchi. — *Appunti geologici e petrografici sui monti di Bussoleno nel versante destro della Dora Riparia.*

L'elissoide gneissico denominato Dora-Varaita dal Gastaldi nella sua estremità settentrionale è circondato dalla zona delle pietre verdi tanto ad Est tra Cumiana, Trana, Giaveno e Sant'Ambrogio, quanto a Nord tra questo villaggio, Condove, Frassinere e Bruzolo. In questo tratto il limite fra i gneiss e la zona soprastante è abbastanza netto; verso Nord-Ovest invece, tra Villar Focchiardo e Bussoleno e su pei monti che sono a Sud, fin presso al Colle del Vento, tale limite diventa incerto, e può dirsi quasi che scompare. Queste incertezze sono causate dal subentrare nella zona superiore di tipi litologici ignoti o poco sviluppati nel lato Est (calcescisti e micascisti a sismondina), dal grande sviluppo che pigliano certi gneiss di tipi speciali (gneiss tormaliniferi), e dal presentarsi questi in numerose lenti con tipi diversissimi, fra i quali qualcuno a grandi occhi felspatici, in lenti non solo nei micascisti, ma anche nei calcescisti più schietti.

Quest'ultimo fatto specialmente è tale da scuotere alquanto il concetto che si aveva sulla netta separazione delle due zone, separazione che i rilevamenti di dettaglio mostrano ognora meno facile di quanto apparisse dagli studi di insieme anteriori.

Parte del rilevamento del 1895 essendosi svolto appunto nella regione che sta a Sud della Dora, nella tavoletta di Bussoleno e nella parte Nord di quella di Roure, onde raccordare quello da me eseguito da anni nella parte che sta più a valle, colla parte rilevata più a monte dall'ingegnere Mattirolo, colgo l'occasione per mettere in rilievo alcune particolarità petrografiche e geologiche della regione. Insisterò particolarmente sul modo di giacimento dei gneiss, il che mi

permetterà di discutere le idee da qualche studioso di geologia espresse sul giacimento e sull'età di essi [1].

La regione di cui intendo parlare è compresa tra la Dora Riparia, nel tratto Meano-Villar Focchiardo e il crinale Dora-Chisone tra Punta Pian Real alla sommità del Rio Gravio e Rocca Carlei all'estremità del Rio Corrente.

La topografia nè e molto varia ed interessante, a causa dell'andamento e della natura molto varia delle roccie che la costituiscono. La linea di displuvio Chisone-Dora le cui più alte cime sono tra 2600 e 2900 metri, ed i colli principali prossimi a 2500 metri è essenzialmente costituita da masse di roccie verdi. Così Punta Pian Real, M. Rocciavrè (2778) e Punta Cristalliera (2801) sono in serpentina, Punta della Gavia (2841) e Punta Rocca Nera (2852) sono in prasiniti e la Punta dell'Orsiera (2878), la più alta del gruppo, è di nuovo in serpentina. I colli principali, come quelli di Malanotte (2582), del Sabbione (2500), quello dell'Orsiera (2595) sono scavati nei calcescisti associati con calcari, nei quali si trovano in lenti molto potenti le masse di roccie verdi; ed in queste per la loro maggiore resistenza agli agenti atmosferici, si sono modellate le vette culminanti.

La regione è solcata da quattro valli principali percorse da affluenti della Dora, che sono il T. Gravio, il R. Gerardo, il R. Corrente e il R. Scaglione; le tre ultime sono dirette in massima da Sud a Nord e tagliano pressochè normalmente al loro andamento le diverse masse rocciose della formazione cristallina, mentre la prima diretta prossimamente da S.O a N.E, la taglia sotto un certo angolo.

Pel Rio Gravio l'estremità del bacino è costituita dall'anfiteatro imponente di Cassafrera, circondato a Sud dalle punte serpentinose di Pian Real, di M. Rocciavrè e di Punta Cristalliera, dalle cui falde

---

[1] J. W. Gregory, *The waldensian gneisses and their place in the Cottian sequence* (The Quarterly Jour. of the Geol. Soc, Vol. 50, parte 2, n. 198). — I miei colleghi ebbero già occasione di rilevare alcuni degli errori di osservazione e di interpretazione dell'autore dei *Waldensian gneisses* nelle regioni da essi studiate. Potrebbe quindi parer superfluo il fare una critica delle osservazioni del signor Gregory per la regione di cui si tratta, e mi accontenterò perciò nel corso di questo breve studio di indicarne gli errori più evidenti.

scesero e scendono gli enormi blocchi, raggiungenti talvolta i 10 metri, che formano la regione morenica di Cassafrera (v. fig. 2). L'anfiteatro si completa ad Est col contrafforte M. Costabruna-M. Muretto, che separa il Gravio dal Sangonetto, e ad Ovest colla catena P. Pian Paris-P. il Villano, monti costituiti da alternanze di calcescisti, calcari cristallini e prasiniti con minori intercalazioni di quarziti e di micascisti, e che separano l'alto bacino del Gravio da quello del Rio Gerardo.

Così il T. Gravio nella sua parte alta è scavato interamente nella zona delle pietre verdi, mentre nella parte media attraversa una zona di micascisti (prevalentemente a sismondina) con lenti di gneiss e di calcescisti, e nella sua parte inferiore si apre il passo con un orrido avente delle pareti a picco di oltre 100 metri e con una cascata, attraverso ad una grande massa di gneiss tormalinifero.

Proprio al vertice del cono di deiezione del Gravio si aprono le cave di gneiss tormalinifero segnate presso C. Baratta sulle carte e delle cui roccie parleremo in seguito. Oltre a questo caratteristico dell'orrido con cascata, il Gravio presenta tre altri salti importanti; il superiore tra la Cassafrera ed il Piano delle Cavalle, il secondo fra questo e il piano lacustre del laghetto, ed il terzo immediatamente sotto l'alpe di Mustione.

La regione tra il T. Gravio diretto S.O-N.E ed il Rio Gerardo diretto S-N è una falda triangolare col vertice a M. Cormetto e la base alla Dora, con pendenza a un dipresso uniforme, coperta in massima parte da detrito di falda e da morenico, e solcata da quattro torrentelli di breve corso, che gettano le loro acque direttamente nella Dora.

Il Rio Gerardo, che in alto piglia il nome di Rio Balmerotto, ha origine ad Est della diruta Rocca Nera (in prasiniti), attraversa una potente zona di calcescisti tra Balmerotto superiore e l'inferiore, scorre per un certo tratto tra il morenico, quindi entra nella grande zona di micascisti con intercalazioni di gneiss tormaliniferi, per indi attraversare, sotto Giordani, una zona di micascisti e calcescisti con lenti di gneiss tormaliniferi, fra cui quella Fornielli-San Basilio. Il cono di deiezione ha una direttrice lunga 1200 metri tra Cave Via Nuova e la Dora a Bussoleno, con una pendenza del 74 ‰.

Il Rio Corrente ha le sue origini a Nord della dirupata falda di calcescisti formante la Punta del Mezzodì, con strati pendenti di 40°

verso Nord, ed appoggiantisi contro le prasiniti, che spiccandosi da essi arditamente formano la Punta Rocca Nera, citata dianzi. Il corso del rio attraversa perciò prima una zona di calcescisti, i quali includono lenti di serpentina, di gneiss tormaliniferi e di calcari cristallini, poscia una parte del potente deposito morenico della valle, e indi dei micascisti fino al vertice del bellissimo cono di dejezione di Mattie, la cui base è a 250 metri sul livello della Dora, cono del quale si parlerà in appresso.

Le testate dei calcescisti diretti Est-Ovest e quasi raddrizzati, che costituiscono le colline, modellate per levigazione dal grande ghiacciaio di Val Dora, e fra le quali si trovano i ristretti pianori alluvionali di Tanzie, Vallones, ecc., subito dopo il ritiro del ghiacciaio principale della valle, dovevano essere separate dalle falde di Monte Cugno da un avvallamento parallelo all'andamento della valle principale, sicchè il Rio Corrente doveva necessariamente immettersi nel Rio Gerardo presso Giordani. L'abbondante materiale portato in basso nelle piene, specialmente a spese delle morene del rio stesso, dovette, in tempo relativamente breve, colmare quell'avvallamento, e costruirvi man mano un cono sul quale il torrente divagò. Nel periodo più recente direttosi verso N.O colmò la regione pianeggiante che sta a Nord di Menusio, si aprì un varco tra i calcescisti, e con diverse cascatelle, aventi al loro basso, delle marmitte di giganti ben conservate, scende nel piano di Tanzie. Poscia incidendo in direzione i calcescisti stessi per un buon tratto, con una seconda serie di cascatelle arriva al piano presso Colmusso, dove ha un cono insignificante, giacchè il materiale fluitato dall'alto si è in massima parte deposto nel cono di Mattie.

Il vallone Scaglione è suddiviso in alto nei due detti di Orsiera e degli Adretti. Il primo si stacca dal colle omonimo attraverso una regione specialmente di calcescisti; dopo diversi ripiani attraversa il piano lacustre di Bergeria dell'Orsiera, ha una caduta di circa 300 metri nei calcescisti, poscia incide il morenico locale fino alla confluenza col V. Adretti. Questo è molto ristretto, si scava essenzialmente nei calcescisti includenti piccole lenti di prasiniti, di gneiss e di calcari e con sottili intercalazioni di micascisti a sismondina.

Dopo la confluenza il V. Scaglione incide profondamente i cal-

cescisti che ormai predominano sui micascisti, e forma orridi burroni ad est di Assiere e di Sarette; taglia una lente di gneiss in quella inclusa al molino di Sarette, e poi dei calcescisti con calcari al casello N. 46. Presso il molino suddetto si può ritenere stia il vertice del cono di dejezione del vallone, con direttrici di 1350 m. e con pendenza del 66 ‰.

Dato così un rapido cenno sulla topografia della regione in rapporto colle masse litologiche attraversate, passo a descrivere sommariamente i principali tipi di roccia, insistendo specialmente sui gneiss e sui loro rapporti stratigrafici colle altre roccie.

I gruppi che distinguo sono i seguenti: 1° Gneiss. — 2° Micascisti. — 3° Quarziti. — 4° Calcescisti. — 5° Calcari cristallini. — 6° Prasiniti e altre roccie amfiboliche. — 7° Serpentine e roccie associate.

Gneiss e loro rapporti colle altre roccie.

È notorio, per le carte del Gastaldi, che la valle di Susa è aperta nei gneiss tra Bussoleno e i pressi di Chiusa S. Michele a destra, e tra S. Didero e Poisatto a sinistra della Dora; così pure non mancano alcuni studi sul gneiss di Villar Focchiardo che è uno dei tipi sui quali conto principalmente di fermarmi, e non manca qualche studio sui minerali dei gneiss di alcune località [1].

In un lavoro precedente [2] chi scrive ebbe a trattare dei gneiss del contrafforte tra il Sangone ed il Chisone, che sono in stretti rapporti geologici con quelli di cui si tratta, rapporti di cui cercherò di mettere in rilievo i tratti principali.

A Nord della Dora il limite tra gneiss e roccie verdi (calcescisti con eclogiti omfacitiche ed anfiboliti) è a 500 m. ad Est della Chiesa di Poisatto; e le rupi dietro a questo villaggio sono già di un gneiss granitoide a grandi elementi. Questo fatto ha riscontro presso Chiusa

---

[1] G. Piolti, *Il gneiss tormalinifero di Villar Focchiardo* (*Val di Susa*). (Atti Acc. Sc. di Torino, Vol. XXIV, 13). — Torino, 1889.

Id. — *I minerali del gneiss di Borgone* (Atti Acc. Sc. di Torino, Volume XXV, 12). — Torino, 1890.

[2] S. Franchi e V. Novarese, *Appunti geologici e petrografici sui dintorni di Pinerolo* (Boll. R. Com. geol., Vol. XXVI). — Roma, 1895.

di S. Michele, dove a Rocca Bianca, a qualche centinaio di metri dalle prasiniti che scendono in zona dal Colletto della Sagra, e si mostrano sotto la lettera S di S. Michele (tavoletta di Almese al 25 000), si ha un analogo gneiss granitoide ricordante quello noto scavato a Vayes.

Da Poisatto a Borgone dominano bei tipi di gneiss ghiandone di cui son notevoli quelli dello sperone su cui è posto S. Valeriano. Alle cave prevalgono invece dei gneiss tabulari occhiadini e ghiandoni, ed in quella più occidentale, detta di Maometto, presso il rio omonimo, sono dei gneiss porfiroidi con grandi geminati ortosici, i quali gneiss all'alto del fronte di cava fanno passaggio graduale a dei gneiss tabulari. Presso S. Didero nei gneiss molto micacei e nei micascisti sono inserite diverse lenti di roccie con anfibolo, accennanti già al passaggio alla zona superiore, che ha i suoi rappresentanti nei calcescisti con calcari intercalati dei pressi di Bruzolo.

Quivi intanto il limite fra gneiss e roccie superiori è lungi dall'avere la nettezza che ha presso Poisatto; analogamente, mentre il limite tra roccie verdi e gneiss è netto fra S. Michele e Vayes, esso è non solo indeciso verso Bussoleno, ma i gneiss che ivi dominano sono di tipo molto diverso da quelli di Vayes e Poisatto, ai quali stratigraficamente pare debbano corrispondere.

Ma ciò che è particolarmente notevole dal lato geologico sono le intercalazioni frequenti di quarziti, di calcari e di calcescisti in sottili zone nei gneiss tormaliniferi dei pressi di Villar Focchiardo, e le frequenti lenti degli stessi gneiss nei micascisti e calcescisti dei dintorni di Bussoleno; fatti questi che esaminerò minutamente, perchè mi condurranno a conclusioni completamente opposte a quelle formulate dal signor Gregory, che credette di trovare delle prove che questi gneiss siano roccie eruttive e di età postpliocenica [1].

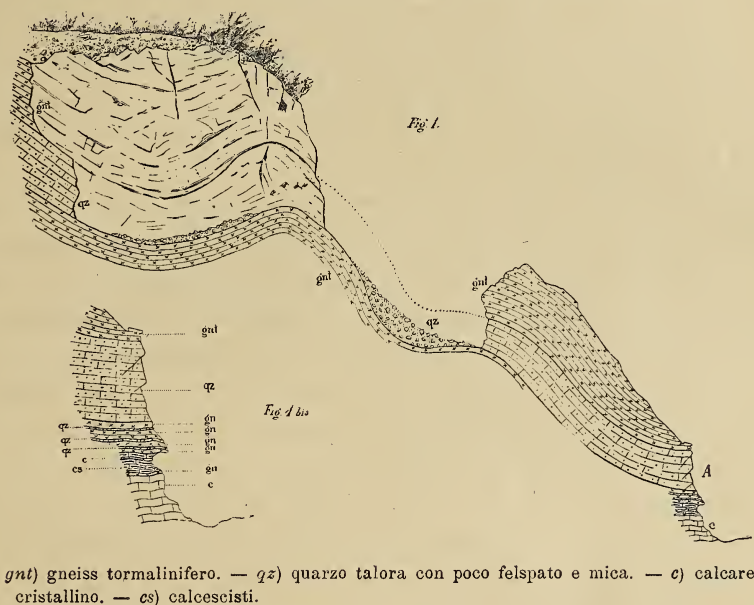
Dintorni di Villar Focchiardo. — Nella località indicata sotto il nome di Gerbola, nella tavoletta al 25 000 di Condove, ad Est di Villar Focchiardo, detta Comba dalla gente del luogo, esiste un grosso banco di quarzo il quale alimenta da anni una fabbrica di laterizi refrattari, ora della Ditta Marchis e C. L'escavazione di cui è oggetto

---

[1] J. W. Gregory, l. c.

quel banco rende interessante e di più facile esplorazione quel punto, del quale le figure 1 e 1 bis rappresentano due profili dimostrativi, uno generale delle cave di quarzo fin contro alla fabbrica, l'altro è un particolare di un punto (*A*) del primo dove havvi una associazione interessante di tipi rocciosi.

Fig. 1. — *Profilo schematico delle cave di quarzo della Ditta Marchis e C.ia presso Villar Focchiardo.*
Fig. 1 bis. — *Dettaglio della parte A dello stesso profilo.*



gnt) gneiss tormalinifero. — *qz*) quarzo talora con poco felspato e mica. — *c*) calcare cristallino. — *cs*) calcescisti.

Il quarzo (qz) è in un vero banco potente circa otto metri, con frequenti pagliuzze micacee e presentante qua e là piccolissima quantità di felspato [1], intercalato fra i gneiss tormaliniferi (gnt), coi quali

[1] Del quarzo viene fatto una cernita prima ed un'altra dopo la torrefazione, con successiva costipazione che hanno per iscopo di renderlo più fragile. La torrefazione rende più facilmente distinguibili le parti impure con felspati o mica, che si colora in bruno. Il quarzo così ottenuto ha un tenore in silice che varia dal 95.25 a 96.60 %, secondo analisi fatta eseguire dalla fabbrica di laterizi. I calcari, che furono pure scavati per un certo periodo come pietra da calce, contengono dal 7.57 a 9.52 % di ossido di magnesio e del 44.16 al 44.76 % di ossido di calcio.

è perfettamente concordante. La fig. 1 *bis* mostra poi come nei gneiss si intercalino sottili straterelli di quarzo al disotto del grande banco, rendendo ancora più evidente la concordanza. Dopo alcune alternanze fra gneiss e quarzo inferiormente vengono pochi micascisti (ms) non indicati nello schizzo, uno straterello di calcare micaceo (c), poi dei calcescisti (cs), e quindi dei calcari cristallini dolomitici più o meno ricchi in mica. Questa disposizione e questa successione dimostrano all'evidenza che i gneiss non possono ivi considerarsi come roccie di intrusione posteriore al deposito dei calcari e dei calcescisti, dei quali, qualunque sia la loro natura, sono contemporanei.

I gneiss in parola sono molto simili a quelli che descriverò dei dintorni di Bussoleno; e a quelli descritti dal Piolti delle cave di Villar Focchiardo.

Dirò solo che i componenti sono: *mica bianca*, *mica verdognola* uniasse o quasi, *tormalina*, *microclino*, *ortosio*, *albite*, molto abbondante *oligoclasio*, poco *epidoto* e *clorite*. Vi sono frequenti diaclasi riempite di quarzo secondario, con frequenti concentrazioni di tormalina.

Le cave di Villar Focchiardo, una volta tanto attive, sono di gneiss tormaliniferi a strutture diverse, di cui una quasi massiccia che dà alla roccia l'aspetto di una eurite.

A qualche centinaio di metri da queste cave, a Nord lungo il Gravio, sulla sponda sinistra di questo, havvi pure una zona quarzosa, ma molto meno nettamente distinta di quello di Comba, e soventi suddivisa e resa impura da zone micacee e felspatiche, le quali, malgrado le numerose ondulazioni, seguono sempre l'andamento dei gneiss incassanti. Quivi, meglio ancora che nelle cave di quarzo di Comba, risulta evidente che gneiss e zona quarzosa sono di formazione analoga, essendo in questa solo in minor quantità il felspato e la mica, e irregolarmente distribuiti. In questa zona quarzosa si scavò pure quarzo per la fabbrica di laterizi.

Sulla mulattiera che conduce a Banda, presso la C. Banda, e nel tratto in cui essa sovrasta alle cave, si notano nei gneiss, sottili intercalazioni di micascisti e di calcescisti.

Nello sperone che separa il corso inferiore del Gravio dalla Dora notansi pure intercalazioni di calcescisti a C. Carbonè, ed altre di calcare più o meno micaceo, che furono in diversi punti scavate per

pietra da calce. Di queste intercalazioni calcaree se ne seguì una molto sottile coll'ing. Zaccagna dai pressi di Villar Focchiardo fin presso alla vetta di M. Rocciacorba.

Questi esempi ci mostrano come i gneiss tormaliniferi si comportano rispetto alle roccie associate (micascisti, calcescisti e calcari) in modo affatto eguale ai gneiss ordinari, coi quali la concordanza ai contatti non era stata posta in dubbio da nessuno.

A questo proposito è utile aggiungere che mentre il contrafforte Dora-Sangone tra il Colle Braida e il piano dell'Orso è costituito da poche quarziti con micascisti e gneiss di tipi svariati, occhiadini tabulari, occhiadini zonati, ghiandoni (Dagheria, ovest di Palè, sud di Piano dell'Orso, ecc.), alle falde di M. Presavecchia, tra la vetta e Selvaggio, si notano numerose alternanze di micascisti, gneiss occhiadini, ghiandoni a miche chiare e molto quarziferi, e gneiss tormaliniferi identici a quelli di cui dovrò trattare lungamente in questo lavoro. Analoghe associazioni di gneiss tormaliniferi con altri tipi si hanno oltre il Sangone ad Ovest di Trana; sicchè quelli di una cava presso Pianca sono di una identità assoluta con alcuni dei gneiss tormaliniferi di Bussoleno.

Questi gneiss della valle del Sangone fanno parte di quell'insieme di cui ho trattato in altro lavoro e che ho detto *gneiss superiori alla zona grafitica* [1].

Quanto è sopra detto vale a mostrare che i gneiss tormaliniferi non sono altro che una delle tante forme litologiche dei gneiss; forme che si succedono, si alternano ed incastrano i tutti i modi collegandosi fra loro con termini di passaggio. Essi hanno il massimo sviluppo fra Bussoleno e Villar Focchiardo, però non mancano in altri punti del massiccio cristallino Dora-Varaita. L'ing. Stella ne osservò associate lenticolarmente con altri gneiss nella parte alta della Comba di Sanfront (affluente di destra del Po), e sopra Ghisola sulla sinistra del Po, presso il contatto fra gneiss e micascisti.

Dintorni di Bussoleno. — Chi da Bussoleno guardi la falda montuosa che sta a Sud, nella parte bassa di essa scorge numerosi attacchi

---

[1] S. Franchi e V. Novarese, l. c.

di cava in una roccia chiara, che è appunto *gneiss tormalinifero a miche bianche.*

Alcune di queste cave sono molto interessanti perchè i lavori fatti mettono in evidenza i rapporti stratigrafici dei gneiss stessi colle roccie incassanti. Così è delle cave Amblando che sono a S.E di Bussoleno ed a Sud di S. Giorio (V. la tavoletta di Bussoleno al 25 000). Salendo alle cave lungo la carreggiabile a Nord del punto quotato 662 m. si notano sulla strada dei calcescisti; camminando poscia in direzione prossima al N-S, un 200 m. a Ovest del punto suddetto, si osservano dapprima delle alternanze fra gneiss tormalinifero e micascisti; poscia al di là di un tratto pianeggiante ricoperto da morenico e da detrito di cava si sale per scaglioni a diverse cave di gneiss tormaliniferi diversi, che fanno fra loro passaggi graduali. Dai gneiss tormaliniferi a piccola grana si passa a dei gneiss analoghi, ma con felspati porfiroidi azzurrognoli di grandezza media, quindi a veri gneiss ghiandoni e finalmente, poco a Nord del punto 891 delle Carte, ad una testata di micascisti levigata dai ghiacciai. Questa testata, sulla quale sono ancora sparsi grossi blocchi erratici, dovette essere da poco denudata della coperta morenica, perchè vi si vedono ancora molto chiare le strie glaciali. I gneiss ghiandoni sopra cennati appartengono ad una zona di gneiss parallela a quella dei gneiss tormaliniferi, che si vede poi ai casali Garda.

A Nord di Garda dai gneiss ghiandoni si passa a certi micascisti con grossi felspati porfiroidi, indi ai bellissimi micascisti a gastaldite, sismondina, granato, ad Est di Ravoira, che verranno descritti in seguito.

Così le cave Amblando, oltre alla loro intercalazione fra altre roccie cristalline, mostrano i gneiss tormaliniferi come una forma speciale di gneiss, che dovrebbero avere origine allo stesso modo e contemporaneamente agli altri.

Un altro punto, dove è molto evidente il parallelismo della zonatura del gneiss tormalinifero colla scistosità dei micascisti e calcescisti con cui si trova contatto, è una piccola cava esistente a qualche centinaio di metri dalla borgata Martinetti a sinistra della strada che scende a S. Giorio, dove appare chiaramente che il gneiss non è ivi una roccia intrusiva.

Venendo ora a parlare delle masse gneissiche dei dintorni immediati di Bussoleno mi è giocoforza prendere in esame le osservazioni fattevi dal sig. W. Gregory e stabilire alcuni dati di fatto che sono con quelle in evidente contrasto. È noto come il Gregory ritenga i gneiss in parola, con altri delle valli Chisone e Po, come roccie di intrusione postpliocenica nei micascisti e calcescisti, che sarebbero paleozoici. Dell'origine dei gneiss non intendo di discutere qui, ritenendo per conto mio, per la regione in discorso, il soggetto come prematuro; mi limito perciò semplicemente a negare che esista in un punto qualsiasi fra quelli citati dal Gregory, una prova chiara di intrusione, ed a rilevare le maggiori e più patenti inesattezze nelle quali parmi sia caduto il geologo inglese.

Nello schizzo di cartina che egli diede a pag. 246 del volume citato e nel profilo a pag. 248, egli indica una massa di *waldensian gneiss* lunga circa 1200 m. che verrebbe a collocarsi tra il torrente Rovera e quello di Rocciamelone, nei pressi di Foresto, a Nord della Dora (vedi la Carta di Bussoleno già citata). Ora tanto dai rilievi dell'ing. Mattirolo quanto da una gita fattavi da me espressamente coll'ing. Stella, risulta che in quei dintorni non havvi traccia di gneiss. La roccia predominante è un calcare cristallino bianco attivamente scavato per pietra da calce a Pini, all'estremità Est del villaggio, ed in due altri punti, uno quattrocento metri più ad Ovest, l'altro trecentocinquanta metri più ad Est di quel villaggio.

In quei calcari più in alto a diversi livelli si intercalano diverse zone di micascisti con o senza sismondina. Le tre cave di pietra da calce indicate, cadrebbero appunto nell'area indicata come gneiss dal Gregory.

Il fatto sembra inesplicabile, anzi incompatibile con l'ipotesi che il Gregory abbia messo piede nei pressi di Pini; conviene quindi supporre che egli non abbia toccata la roccia a Nord della Dora. Invece, dalla ferrovia, le fronti delle cave suddette spiccano in chiaro sulla falda montuosa come quelle di gneiss che si vedono numerose a Sud; e potrebbero parere aperte nelle stesse roccie, quando le fornaci adiacenti, fumanti, non mettessero sull'avviso l'osservatore.

Le altre masse di gneiss molto grossolanamente indicate nella cartina sono tre, che il Gregory considera come tre dicchi intrusivi

attraversanti gli strati di micascisti, come indica nel profilo ipotetico a pag. 248.

Nella maggiore, estendentesi dal R. Passaglio al R. Gerardo per 1700 m. e potente dai 400 m. ai 500, si aprono le cave di Barone, di Meître, di S. Basilio, di Fornelli e di Tignaj. La roccia varia alquanto di aspetto, da un punto all'altro, per la più o meno perfetta scistosità, per la varia ricchezza in tormalina, e per la presenza o meno di elementi di felspato porfiroidi. Alle cave di S. Basilio vi sono banchi di gneiss con geminati di ortosio di grandezza media, pei quali si avvicinano, astrazion fatta dalla tormalina, a dei tipi comuni nelle cave di Luserna; e nelle cave più ad Est sono frequenti grandi geminati dello stesso felspato porfiricamente disseminati. Alle stesse cave, dove si osserva la pendenza 60' verso Nord con direzione 80° Ovest si nota pure nel piano di stratificazione una serie di ondulazioni parallele ben marcate, la cui direttrice pende verso Ovest e fa coll'orizzonte un angolo di 15° circa. È notevole che queste ondulazioni sono visibili in tutte le cave della regione, e che la loro direzione vi è approssimativamente la stessa.

Questo fatto prova per lo meno che delle potenti e grandiose azioni meccaniche si svilupparono posteriormente alla manifestazione della struttura in banchi nella roccia, struttura che nel caso nostro, non si può paragonare alle laminazioni e strutture fluidali, che si svolgono durante le eruzioni di masse rocciose, perchè in queste le direzioni della scistosità variano da massa a massa, dipendentemente dai contatti di ciascuna.

Sempre alle stesse cave si osservano fra i gneiss delle intercalazioni di sottili banchi di micascisti, ricchi di mica verdognola chiara, avente sovente il carattere ottico delle biotiti. Nella grande massa in discorso, ad Est di C. Pralombardo si trova nel gneiss una lente di prasiniti, poco potente ma alquanto estesa in direzione; ed in una piccola gola tra Fornielli e Tignaj si notano delle zone di calcari e calcescisti.

Una seconda massa indicata del pari molto imperfettamente dal Gregory, si trova a destra della strada che conduce a Giordani, 700 od 800 m. prima di giungere al villaggio; essa si sviluppa dalle falde di Bric di Pian fin sopra Tignaj avendo il suo contatto coi calcescisti

(sempre in perfetta concordanza) in parte in corrispondenza della mulattiera Giordani-Tignaj, e in parte sull'altura che è a Nord di essa, 300 m. ad Ovest di quest'ultimo villaggio.

Finalmente una terza massa, non avvertita dal Gregory, si nota a sinistra della carrozzabile salendo a Giordani, proprio in corrispondenza di un rapido risvolto della strada, indicato sulla Carta al 25 000. Sembra sia la stessa massa che continua dall'altro lato del R. Gerardo, e si biforca in due punte imbricandosi coi calcescisti a Nord di Sant'Anna, mentre una sottile zona di micascisti la separa a Sud dall'alluvione. Anche in questa massa i contatti tra gneiss e calcescisti e micascisti hanno luogo con zonature perfettamente concordanti, tanto più manifeste sulle testate levigate che sono presso Sant'Anna.

Percorrendo la mulattiera che da questa località conduce in direzione N.E alla sommità del contrafforte che domina la valle della Dora, alla quota 750 m. circa si nota una piccolissima cava di gneiss, che è aperta in una massa di questa roccia avente l'aspetto di un grande masso erratico. Essa ha al più 25 m. di lunghezza per 12 o 15 m. di larghezza. In alcuni punti dal lato Sud il gneiss sembra avere stratificazione discordante dal calcescisto che gli viene a contatto, però dal lato Ovest la concordanza è manifesta anche lungo le molteplici ripiegature del calcescisto molto calcarifero, secondo cui si mostra il contatto.

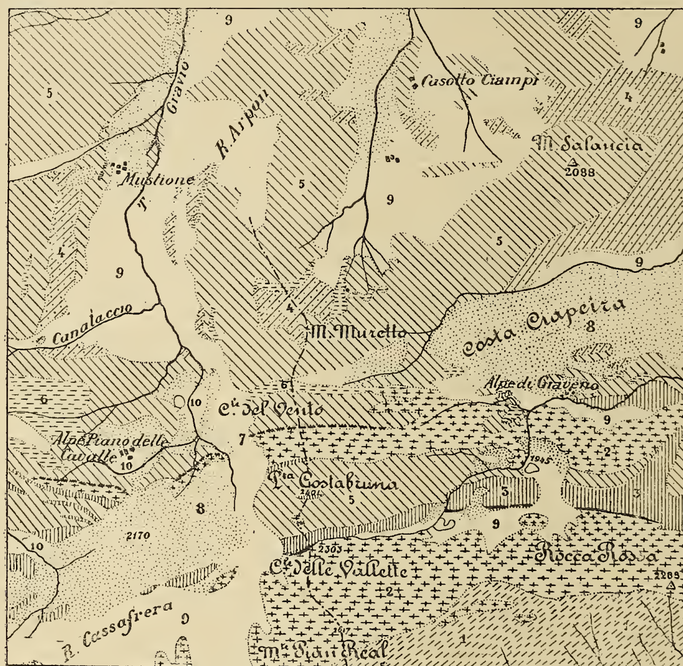
La massa unica indicata dal Gregory nel Rio Gerardo, un chilometro circa a Monte di Giordani, corrisponde in realtà a numerose masserelle gneissiche, comprese lenticolarmente nei micascisti a sismondina. Sono gneiss a grana minuta, tormaliniferi, e che al microscopio si riconoscono essenzialmente albitiferi. Le masserelle hanno potenza esigua; osservandole attentamente si vedono presentare passaggi ai micascisti per impoverimento di felspato, e con essi sono concordanti.

In qualche punto si nota bensì una discordanza fra micascisti e gneiss, ma non è difficile constatare che questa è dovuta ad una frattura con susseguente scorrimento e laminazione, quale si può osservare tra micascisti e micascisti in qualche punto vicino. È quello l'unico punto dove le idee del Gregory avrebbero trovato una appa-

renza di prova; ma a pochi passi si poteva vederne la spiegazione. attenendosi al fatto generale della concordanza osservata malgrado ripetute e serrate ripiegature in molte altre località.

Alta valle del Gravio. — Il signor Gregory parla di un dicco di gneiss che taglierebbe una zona di calcari, quantunque nella fig. 8 (p. 251) mostri il gneiss intercalato fra serpentina e calcare; la quale rappresentazione corrisponderebbe esattamente al fatto se, non si trattasse di un semplice micascisto, anzichè di un gneiss. Nella cartina della fig. 2 ho riprodotto sommariamente il mio rilievo della

Fig. 2. — *Schizzo geologico dei dintorni del Colle del Vento tra la valle del Sangonetto e quella del Gravio.* (*Tav. di Roure al 25 000*).



1. Eufotidi più o meno profondamente metamorfosate.
2. Serpentine.
3. Anfiboliti e prasiniti.
4. Gneiss più o meno tormaliniferi.
5. Calcescisti.
6. Micascisti.
7. Micascisti tormaliniferi.
8. Morenico.
9. Detrito di falda.
10. Alluvioni lacustri.

regione del Colle del Vento. Essa, paragonata colla fig. 8 sopracitata,

mostra come il sig. Gregory abbia voluto segnare molte più cose di quante si possa con esattezza rilevare in una semplice traversata. In essa è segnata con un tratto grosso in scala molto esagerata una striscia di 2 a 3 m. di un micascisto tormalinifero che passa alle falde di Monte Costabruna, precisamente alla quota 2290, ed è interposta fra scisti serpentinosi talcoidi, al contatto colla serpentina e certi calcescisti, che dominano verso Nord fino presso al Colle del Vento. La scistosità del micascisto tormalinifero (non-gneiss) è non solo concordante con quella delle roccie incassanti, ma al punto in discussione, verso il mezzo della sua potenza, presenta una intercalazione di 10 cm. di calcare cristallino. Lo stesso banco di micascisti venne rilevato, sempre al limite fra calcescisti e serpentine, a N.E del Piano delle Cavalle e ad Est di Monte Costabruna per 2 km. circa; però mentre a Monte Costabruna ha pendenza 80° Nord, verso Ovest presenta pendenza Sud e si sottopone chiaramente alla serpentina.

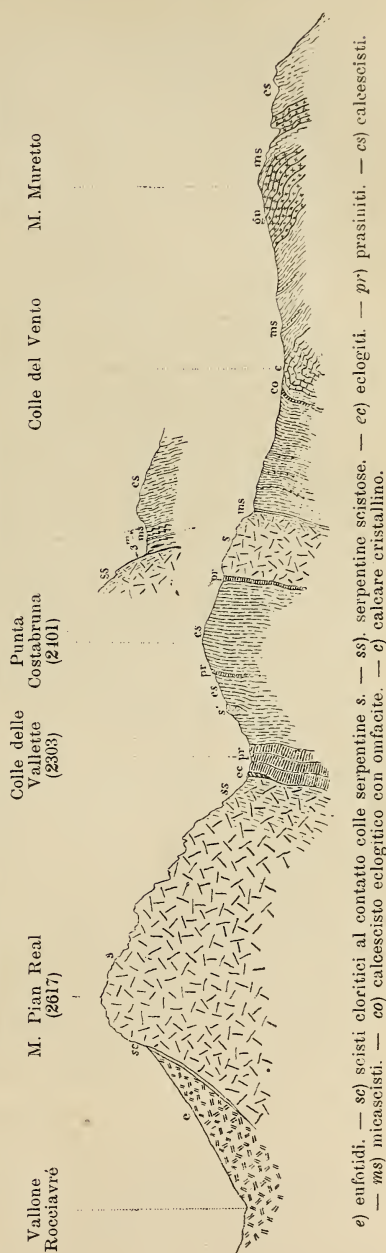


Fig. 3. — *Profilo geologico per Monte Pian Real, Punta Costabruna, Colle del Vento e Monte Muretto.*

e) eufotidi. — *sc*) scisti cloritici al contatto colle serpentine *s*. — *ss*). serpentine scistose. — *ec*) eclogiti. — *pr*) prasiniti. — *cs*) calcescisti. — *ms*) micascisti. — *co*) calcescisto eclogitico con omfacite. — *c*) calcare cristallino.

Il profilo della figura 3 chiarisce meglio della carta il modo di trovarsi dei micascisti, dei quali sono numerosissimi gli straterelli di qualche centimetro di potenza, ripetutamente alternanti coi calcescisti.

Lo stesso schizzo mostra dei gneiss coi caratteri ordinari intercalati fra micascisti e calcescisti a Monte Muretto.

Il Gregory osservò che in alcuni punti i micascisti sono granatiferi al contatto coi gneiss, e cio è vero, ma si potrebbero citare molti punti di micascisti e di calcescisti granatiferi dove non si ha traccia di gneiss o di altra roccia che possa supporsi eruttiva. Ad esempio allo stesso Colle del Vento (fig. 6, pag. 249) vi è una sottile zona di scisti eclogitici in pieni calcescisti, e a Nord di C. Gilli sfumano con queste roccie degli scisti filladici con granati grossi da 7 ad 8 mm.

I colleghi Novarese e Stella hanno già messo in evidenza le erronee osservazioni del sig. Gregory [1]; anch'io ho creduto opportuno avvertire alcuni degli errori più gravi affine di mettere sull'avviso i lettori di quel lavoro che non conoscessero la regione cristallina delle Alpi occidentali. E non posso a meno di deplorare che in un lavoro, risultato di poche escursioni, e che ha la pretesa di riformare tutta la geologia di una ragione dove il Gastaldi studiò per qualche anno, non si sia posta un po' più di attenzione nella osservazione dei fatti, e nella determinazione petrografica delle roccie, cosa questa non difficile e sulla quale non possono esservi controversie.

Con quanto si è detto credo aver convinto chiunque, che pur restando impregiudicata la questione dell'origine dei gneiss della regione, la loro natura intrusiva non è provata nè tampoco lasciata sospettare, da alcun fatto stratigrafico, e che la contemporaneità loro cogli scisti incassanti non è revocabile in dubbio. È anzi uno dei fatti più notevoli, e che non mancò di meravigliare chi scrive, l'assenza assoluta di filoni sia di roccie acide che basiche in tutta la parte inferiore degli scisti cristallini delle Alpi Cozie, mentre, come egli fece noto, numerosi filoni fra i più schietti di granito, di apliti, di porfidi e di porfiriti tagliano in tutte le direzioni i gneiss del vicino massiccio dell'Argentera [2].

---

[1] V. Novarese, *Sul rilevamento geologico eseguito nel 1894 in Valle della Germanasca* (Boll. del R. Com. geol., Vol. XXVI). — Roma, 1895.

A. Stella, *Sul rilevamento geologico eseguito in Valle Varaita nel 1894* (Boll. del R. Com. geol., Vol. XXVI). — Roma, 1895.

[2] S. Franchi, *Relazione sui principali risultati del rilevamento geologico*

Il fatto della intercalazione di gneiss, micascisti e calcescisti con foliazione concordante fu osservato in tutte le numerose masse di tipi macroscopici alquanto diversi, soventi tormalinininiferi, i quali però mostrano al microscopio una notevole costanza di composizione mineralogica ed una grande ricchezza in albite [1]. Così è della massa di gneiss sporgente dall'alluvione ad Ovest di Menusio, di quella del vallone Adretti all'angolo S.O della tavoletta di Bussoleno, delle due sottili intercalazioni alla falda Est di Monte Gianta nel vallone Corrente; di quelle tra Cugno Rifero e Case Ugliò, che forma la sommità che è a Sud di Case delle Caccie, e che dà luogo a grandi falde detritiche di gneiss occhiolati tra il R. Gerardo ed il R. Corrente. Lo stesso si può ancora dire delle due grandi masse gneissiche della Regione Sapè e di Monte Cormetto, associate a micascisti a sismondina la prima e a micascisti e calcescisti la seconda, Questa si scinde in realtà in diverse lenti separate da zone poco potenti di micascisti. Onde lasciare un concetto meno incompleto della distribuzione e del modo di essere delle masse di gneiss nella regione ne citerò ancora due lenti. Una è quella che affiora tutto attorno alla comba di Mustione (v. fig. 2) e che poggia sopra micascisti mentre è ricoperta da calcari e calcescisti, cogli strati pendenti da 10° a 15° verso Nord.

La roccia è in alcuni punti un gneiss tormalinifero bellissimo, identico a certi tipi delle cave di Villar Focchiardo.

In un punto alle falde di Monte Muretto sulla linea Monte Muretto-Mustione, alla quota 1850 metri circa, si nota, al limite, fra gneiss e calcescisti, una zona sottile di calcare cristallino micaceo, che rende molto evidente la concordanza del contatto. Pochi metri più sotto, in mezzo al gneiss tormalinifero si osserva una piccola lente di roccia scura che potrebbe essere scambiata con un'anfibolite, ma che al microscopio si mostra come un gneiss ricco in biotite. Sono invece di vere prasiniti certe lenti nei micascisti sottostanti ai gneiss,

---

nelle Alpi Marittime negli anni 1891-92-93 (Boll. R. Com. geol., Vol. XXV). — Roma, 1894.

[1] La grande ricchezza in albite dei gneiss del massiccio Dora-Varaita è un fatto notevole e che si va confermando ad ogni nuova massa che si studia.

al taglio del Rio Gravio, presso la cascata ad Est di Mustione, nel Rio Coscia di donna, e poco lontano dalle case, ad Ovest della stessa località. Sì in un caso che nell'altro non trattasi dunque di blocchi inclusi come affermava il Gregory.

L'altra massa ha un'importanza speciale perchè è intercalata in pieni calcescisti e presso il contatto colla grande zona calcarea di Meano. In essa è praticato il taglio a mezza costa della ferrovia per oltre 500 metri tra i caselli 45 e 46 della tratta ferroviaria Bussoleno-Meano. Potente circa 150 metri, e lunga 1500, essa corre in direzione N.N.E-S.S.O, limitando a Nord il cono di deiezione del Rio Scaglione, ed avendo a Sud il suo contatto coi calcescisti, sui quali si adagia con forte pendenza (70°). Il Rio Scaglione lo taglia presso la sua estremità S.O, separandone la piccola porzione, che forma l'alta rupe a picco, sotto la quale sta il mulino di Sarette. Sulla carrozzabile Susa-Tanzie, presso il punto dove si distacca la mulattiera di Combeteise, havvi il limite fra i gneiss della massa in parola ed i calcescisti, limite però non netto, ma formato da ripetute sottili alternanze di gneiss occhiadino, gneiss micaceo, gneiss micaceo a grandi elementi di felspato, con calcescisti e calcari.

Allo stesso livello della massa precedente sembrano appartenere delle sottili intercalazioni gneissiche con micascisti, calcescisti e calcari che furono poste in evidenza dal taglio di una strada a S.E di Case Cantagalletto nella tavoletta di Susa.

Conclusioni sul modo di giacimento dei gneiss. — Quanto si è finora detto sul modo di trovarsi dei gneiss si può riassumere brevemente così:

1° I gneiss dei dintorni di Bussoleno, quantunque offrano in genere delle caratteristiche mineralogiche spiccate, quali l'abbondanza di tormalina e la ricchezza in albite (i quali due elementi, massime il secondo, sono soventi elementi costituenti importanti) passono qua e là, per sfumature, a dei tipi di gneiss ordinari, che non è possibile sotto nessun rapporto di distinguere da tutti gli altri gneiss della regione.

2° Il loro modo di giacimento è quello di lenti intercalate fra micascisti, calcescisti e calcari cristallini, colle quali roccie presentano sempre ai contatti perfetta concordanza. È affatto nuovo e particolare alla regione il fatto di una lente di gneiss in pieni calcescisti.

3° La concordanza perfetta si mantiene anche quando nelle due roccie si manifestano le più complicate ripiegature, semprechè non vi siano faglie o scorrimenti.

4° Si deve perciò escludere ogni idea di intrusione filoniana o laccolitica, e si deve ritenere come non dubbia la coevità di essi colle roccie incassanti.

5° Le proposizioni precedenti, che sono il risultato di numerosi fatti realmente constatati, non pregiudicano per nulla il modo di origine di questi gneiss, avendosi anche nella regione numerosissimi casi di lenti di roccie interstratificate di origine eruttiva (eufotidi, diabasi e lherzoliti) con perfetta concordanza ai contatti colle roccie incassanti.

Non è d'uopo ch'io rilevi che alle stesse conclusioni sono giunti i colleghi che studiarono i gneiss in altre regioni delle Alpi occidentali.

Parte litologica

Gneiss.

I gneiss che si trovano in lenti nei micascisti e calcescisti si possono raggruppare nel seguente modo:

Gneiss tormaliniferi euritici (tormalina elemento importante) . .	*a*) A struttura saccaroide minuta; zonatura poco marcata (Mustione, Rio Gherardo a S E di Giordani). *b*) A struttura saccaroide grossolana, chiarissimi con sola muscovite (Menusio e noduli nei micascisti ad Est di Giordani).
Gneiss tormaliniferi (tormalina elemento subordinato).	*c*) A struttura occhiadina con mica bianca e mica verdognola abbondanti (Martinetti, San Basilio, Cave Amblando, Monte Cormetto, Capo Ugliò). *d*) A struttura prasinitica, più micacei (alcune lenti del Rio Gherardo e in molti punti delle altre masse quale facies locale, notato specialmente nei contatti).
Gneiss non tormaliniferi.	*e*) Tabulari zonati (falde di Rocca Tendues). *f*) Occhiadino (Cugno Rifero, Rio Ruen, Monte Gianta). *g*) Occhiadino micaceo (Case Garda, Combeteise, S. Anna). *h*) Occhiadino porfiroide (Cave Balma, Amblando, Rio Passaglia, Cugno Rifero). *i*) Micaceo porfiroide (Balmetta). *l*) Ghiandone (Case Garda, dintorni di Roure). *m*) Leptinitici (Bergeria del Lan, C. Rodetti).

Non starò a descrivere particolarmente ciascuna delle varietà di gneiss distinti, ma dirò solo i caratteri distintivi più salienti di ciascun gruppo, tratteggiando in seguito rapidamente la loro composizione e struttura mineralogica.

I gneiss riccamente tormaliniferi sono in generale ad elementi fini con struttura saccaroide più o meno minuta e senza felspati porfirici. Sono generalmente chiari, con miche incolori, relativamente scarse, leggermente verdognole o leggerissimamente brunicce.

La tormalina nera in elementi allungati, ma imperfettamente cristalizzati, è abbondantemente sparsa nella roccia.

La struttura saccaroide nella massa bianca quarzo-felspatica è talvolta accompagnata da una struttura aplitica massiccia anche per la distribuzione degli elementi micacei, per cui la struttura del gneiss scompare (in qualche punto delle cave di Villar Focchiardo). In generale però una struttura gneissica è chiaramente indicata dalla distribuzione delle miche, e soventi anche della tormalina. In taluni punti delle listerelle esclusivamente quarzose, accentuano meglio quella struttura.

I gneiss scarsamente tormaliniferi sono generalmente più ricchi in mica bianca e verdognola, essendoci una specie di compensazione fra tormalina e minerali micacei, come pure osservò il Piolti.

Essi presentano soventi la struttura occhiadina, tanto comune nei gneiss di tutte le regioni, nel qual caso i geminati di Carlsbad che si distinguono macroscopicamente sono soventi macchiati in bigio azzurrognolo. Non di rado però sono a grana più minuta, e con una struttura ricordante quella delle prasiniti, per cui la dirò *prasinitica*. Essa è caratterizzata dall'apparenza di macchie chiare arrotondate costituite essenzialmnete da elementi felspatici in mezzo al resto della roccia, di colore bigio verdognolo per l'abbondanza delle miche, analogamente a quanto avviene nelle prasiniti dove gli elementi albitici equidimensionali, spiccano in chiaro sul fondo verde ricco in elementi ferro-magnesiaci.

Di questi gneiss a struttura prasinitica poi vi sono tipi quasi massicci ed altri molto scistosi e finamente tabulari.

Pei *gneiss non tormaliniferi* i nomi dati indicano abbastanza di quali tipi si tratta, alcuni dei quali differiscono da quelli già descritti

o da me o dai colleghi per alcune differenze petrografiche, che risulteranno dai cenni che faccio seguire.

L'interesse petrografico maggiore che risulta dallo studio microscopico di questi gneiss è la grande uniformità di composizione mineralogica, specialmente per ciò che riguarda la natura delle miche e dei felspati, e la struttura intima ed i rapporti di questi elementi fra loro e col quarzo.

Dallo studio dei gneiss di una regione vicina, chi scrive, applicando i nuovi metodi di determinazione dei felspati, aveva messo in rilievo l'importanza dell'albite come elemento costituente di quelle roccie; i gneiss ora studiati hanno pure, e molti in maggior misura, l'albite come un elemento costituente importante, non solo, ma per alcuni tipi a grana saccaroide, più o meno tormaliniferi, l'albite è di gran lunga il felspato prevalente. Essa mantiene i caratteri già fatti notare nel lavoro precitato, di una grande limpidezza e di un orientamento ottico perfetto. Le geminazioni dell'albite sono frequenti e qualche volta venne constatata quella del periclino, ma non polisintetica. L'albite si può dire fino ad un certo punto automorfa rispetto al microclino ed all'ortosio ed è quasi sempre minutamente tempestata dal quarzo e dalla mica.

I caratteri suindicati servono a distinguerla a primo colpo d'occhio dall'*ortosio*, che nella maggior parte dei casi è un po' intorbidito da numerose inclusioni, e che a nicol incrociati, causa l'orientamento ottico imperfetto, ha un aspetto *ruiniforme*.

Quest'ultimo felspato ed il microclino, al quale è soventi associato, sono talvolta in grossi geminati nei gneiss poco o punto tormaliniferi, ma nei gneiss riccamente tormaliniferi sono sempre in elementi piccoli, ed in quantità subordinata.

Fra i plagioclasi vi è soventi un po' di *oligoclasio* in minuti elementi xenomorfi, fra il mosaico quarzo-albitico, con le geminazioni dell'albite e del periclino e con lamelle a cuneo, e non di rado vi sono elementi di felspati riferibili all'*andesina* od all'*andesina-labrador*.

Quanto alle miche esse sono in generale di due sorta; una biotite verde-scura sempre in elementi minuti ed in quantità subordinata, che manca solo in qualcuno dei tipi saccaroidi e più ricchi in albite; poscia delle miche incolori o colorate leggerissimamente in verdognolo,

nelle quali si notano, come già dissi pei micascisti, delle lamelle aventi angoli assiali diversi, varianti da quello quasi nullo in cui le iperboli assiali formano una croce che appena si deforma colla rotazione, a quelle in cui le iperboli escono dal campo del microscopio.

Queste diverse proprietà si osservano anche in due lamelle di clivaggio appartenenti allo stesso elemento cristallino, che così risulta come costituito da lamelle di natura differente. In uno gneiss interstratificato fra calcescisti presso Case Cantagalletto venne per di più notato il passaggio laterale parallelamente ai clivaggi da una mica verde-scura ed una mica incolore in uno stesso elemento.

La tormalina ha in generale delle tinte bruno-violacee chiare secondo n_p e indaco più o meno violaceo secondo n_g. È soventi ridotta ad una *spugna* inglobante numerosi e piccoli elementi di quarzo.

Oltre ai minerali accessori o secondari abituali in tutti i gneiss, dei quali non mi fermo a parlare, noto la presenza della *piemontite* quale nocciolo interno di elementi di epidoto col quale si sfuma, nel gneiss occhiadino-micaceo della piccola massa isolata nei calcescisti, indicata come esistente a Nord di S. Anna di Mattie.

Parte litologica

Quarziti, micascisti, calcescisti e calcari.

I micascisti ed i calcescisti tipici sono roccie fra loro distintissime; ma sul terreno sono fra loro collegate da numerosi termini litologici intermedi, nei quali, al quarzo dei primi sostituendosi in sempre maggior grado la calcite, fino ad escluderlo quasi completamente, si passa ai secondi.

Non è raro il caso di osservare delle vere sfumature con passaggi pei termini intermedi che sarebbero *micascisti calciferi*, *micascisti calcescisti molto quarzosi*, *ecc.*

Così pure tra *micascisti* e *calcescisti* da un lato e *quarziti* e *calcari* dall'altro esistono analoghi legami petrografici stabiliti da termini intermedi, nei quali diminuendo la mica si passa dai primi due gruppi ai secondi; sicchè si hanno pure i *micascisti quarzosi*, i *quarzo-micascisti* e le *quarziti micacee*, nonchè i *calcescisti calcariferi* ed i *calcari micacei.*

Le sfumature tra micascisti e quarziti sono frequentissime sul terreno come quelle tra calcari e calcescisti, talchè si è soventi dubbiosi del punto ove si debba porre tra loro un limite.

In modo analogo la sparizione quasi completa del quarzo dai micascisti ci dà degli scisti costituiti di sola mica, che, per distinguerli dai micascisti ordinari sarebbe utile indicare con un nome diverso; e per analogia con quanto, nell'interesse della brevità e della chiarezza si va facendo per altre roccie costituite essenzialmente da un solo minerale (augititi, orneblenditi, diallagiti, ecc.), si potrebbero chiamare *micaliti*.

A tutte queste specie litologiche si aggiungono le infinite varietà che provengono dalla presenza in certa quantità di uno o più dei minerali caratteristici, quali la tormalina, il granato, la sismondina, la clorite, l'ematite, la grafite, ecc.

Vi sono poi delle roccie nelle quali alcuni di questi elementi (clorite, sismondina, oligisto) prevalgono sulla mica e ne tengono in certo modo il posto, ed allora si avranno i *cloritoscisti, sismondinoscisti, ematitoscisti, grafitoscisti, ecc.* Il numero delle varietà litologiche è poi di molto aumentato dallo sviluppo in grandezza dei vari costituenti, dalla disposizione loro, ecc.; sicchè per dare un'idea esatta del complesso roccioso occorrerebbero lunghe descrizioni.

Perciò, e anche tenuto conto di quanto si disse su questi gruppi rocciosi nelle relazioni degli anni precedenti, mie e dei colleghi, farò seguire una tabella riassuntiva dei tipi principali riscontrati nella regione ristretta della quale tratto, chiarendone poi brevemente le caratteristiche.

- Quarziti . . . . . .
  - semplici.
  - micacee.
- Micascisti . . . . .
  - semplici.
  - tormaliniferi.
  - granatiferi.
  - con sismondina
    - sparsa nella roccia.
    - concentrata in lenti.
  - granatiferi con sismondina
    - sparsa nella roccia.
    - concentrata in lenti.
  - grafitici . . . .
    - granatiferi.
    - con sismondina (filladi pro parte).

Micaliti	semplici.	
	granatifere.	
Tormaliniti.		
Sismondinoscisti . .	grafitici.	
	id. granatiferi.	
Cloritoscisti.		
Micascisti calcariferi	semplici.	
	sideritici.	
Calcescisti	sideritici.	
	grafitici.	
	granatiferi.	
	con sismondina	diffusa.
		concentrata in lenti con zoisite
Calcari micacei . . .	semplici.	
	dolomitici.	
	oligistiferi.	
Calcari cristallini . .	semplici.	
	dolomitici.	

Quarziti. — Si trovano intercalate tanto nei gneiss quanto nei micascisti e nei calcescisti, quantunque il loro giacimento sia piuttosto fra questi due ultimi gruppi di roccie. Nella regione sono notevoli i grandi banchi di *quarziti micacee* passanti a quarzo jalino in alcuni punti, e con parti dove non manca un po' di felspato, intercalati nei gneiss tormaliniferi presso Villar Focchiardo. La muscovite è variamente abbondante, ma in massima, specie nel banco che è a tergo della fabbrica di laterizi, vi sono parti con un forte tenore in silice. Il materiale scelto per la confezione dei laterizi contiene oltre il 95 e 96 % di silice, come risulta da analisi eseguite al R. Museo industriale di Torino [1].

---

[1] Riporto i dati di una delle analisi fornitemi gentilmente dall' ing. Negri direttore della fabbrica suddetta:

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	CO_2	perdite
95,25	1,75	0,45	1,05	0,75	0,75

Nei micascisti non ho osservato intercalazioni importanti di queste roccie. Nel contrafforte Est di P. Pian Paris a Sud di Piano delle Cavalle se ne osservano in risalto sui calcescisti incassanti due banchi paralleli potenti qualche metro, i quali si prolungano fin oltre il colletto esistente fra quella punta e quella del Villano.

Micascisti. — Questo gruppo è assai importante per il suo sviluppo in superficie e per il grande numero di tipi che presenta. Nel dare qualche breve cenno topografico della regione si è detto come queste roccie avessero la prevalenza sulle altre lungo il corso medio del Gravio, nella grande falda cosparsa di detritico nella quale stanno gli abitati di Pinetti, Condè, Pais, Adretti e Ravoira, tra il Gravio ed il Rio Gerardo, e nel contrafforte tra questo e il Rio Corrente, tra Giordani e Piano dell'Agnello al limite Sud della tavoletta di Bussoleno. Tra il Rio Corrente ed il Rio Orsiera si intercalano già abbondanti i calcescisti, i quali prevalgono poi nella valle dello Scaglione.

I *micascisti semplici* con mica bianca e quarzo come elementi essenziali, contengono come accessorii nella regione rutilo, sfeno, granato, tormalina, grafite, clorite, ecc.

La mica bianca in larghe lamelle ondulate con riflessi madreperlacei ci dà le varietà *squamose argentee;* la mica bianca fibrosa minuta delle varietà *filladiche sericee.*

La varia distribuzione e grossezza del quarzo ci può dare dei tipi *granulari* e *nodulosi.*

Le tinte variano moltissimo e per la qualità della mica e per gli inclusi di clorite, grafite, ossidi metallici o per effetto di pigmenti ocracei.

La mica anche se bianchissima è lungi dall'aver sempre i caratteri ottici della muscovite. Dall'esame sommario delle miche di differenti tipi di micascisti di vari punti della regione in discorso, sono giunto a constatare gli stessi fatti sui quali già richiamò l'attenzione l'ing. Stella della presenza in una stessa roccia di lamelle di mica le une uniassi, altre ad angolo d'assi molto piccolo ed altre in fine con angolo assiale grande, le quali lamelle hanno tutte lo stesso aspetto e la stessa tinta [1]. E poi molto più spiegabile il fatto che si ripetano

---

[1] Per di più ho potuto accertare in uno stesso elemento micaceo macroscopico dei punti quasi perfettamente uniassi, altri punti con angolo d'assi

i fenomeni sopradescritti entro a miche leggermente colorate in verde le quali già all'aspetto esterno sembrano alcun che di intermediario fra le muscoviti e le biotiti.

Quanto venne detto vale naturalmente per le miche di tutti gli altri tipi di roccie e come già si accennò per quelle dei gneiss della regione.

Micascisti tormaliniferi. — La tormalina microscopica non è rara nei micascisti, ma a differenza che nei gneiss è invece poco frequente quella macroscopica. Però vi sono nella regione piccole zone di micascisti nei quali essa abbonda in cristalli che raggiungono qualche centimetro di lunghezza ed alcuni millimetri di grossezza. Ne sono un bell'esempio quelli di una zona potente 3 m. alle falde del Monte Costabruna e che fu indicata con una linea tratteggiata grossa nella figura 3 a contatto colla serpentina e nei profili 1 e 1 bis.

Nella zona, quantunque ristretta, la roccia non è omogenea; presenta dei tipi molto rutiliferi, a mica verdognola a piccolo angolo assiale con pochissima biotite verde scura, minutamente arricciati coi cristalli di tormalina incurvati e rotti; e ve ne sono altri più quarzosi e compatti con miche argentine con angolo assiale molto variabile. In qualcho punto il quarzo prevale di molto sulla mica, che è in elementi più nutriti e isolati in mezzo ad esso, e si hanno tipi di passaggio alle *quarziti micacee.* È questa zona ristretta di micascisti franchi che il sig. Gregory indicò come un *filone di waldensian gneiss,* zona che, come già dissi si osserva poi nei due lati del crinale Monte Costabruna-Monte Muretto con una notevole continuità al contatto fra serpentina e calcescisti. Non gneiss adunque, non roccia felspatica, ma semplice micascisto tormalinifero passante in certi punti a quarzite, per di più fitte pieghettature e cristalli di tormalina incurvati e rotti in una roccia che secondo il Gregory non avrebbe subite azioni meccaniche dopo il suo consolidamento.

---

piccolissimo, ed altri punti infine presentanti una figura speciale in luce convergente, come quella che si ottiene quando si sovrapponga ad un minerale uniasse coll'asse normale una mica $^1/_4$ d'onda. Ciò dimostra all'evidenza la sovrapposizione in una stessa laminetta di sottili clivaggi avente comportamento ottico diverso.

Micascisti granatiferi. — I micascisti con granato macroscopico sono frequenti, ma essi contengono sovente diversi altri minerali caratteristici, per cui verranno ripartiti in diversi tipi.

I *micascisti granatiferi semplici* sono però rappresentati, e di essi una zona forma il ciglione delle balze che seguono il limite inferiore dei gneiss di Monte Cormetto alle falde S.E di questo. I granati sono bruno-chiari da 5 a 6 mm., e la mica chiara in generale a forte angolo assiale, associata con poca clorite, e inquinata da grafite è pure riccamente rutilifera.

Dei micascisti granatiferi semplici sono associati a roccia a sismondina ad Est di Rivoira, e nel Rio Gerardo dove furono considerati dal Gregory come roccie di contatto dei *dicchi* di *waldensian gneiss.*

Micascisti con sismondina. — La sismondina coi caratteri soliti, semplicemente o punto geminata, è molto diffusa nelle roccie micacee della regione, le quali fanno parte di una vasta zona di roccie scistose che si estende attraverso alle valli Chisone, Germanasca, Pellice, Po, Varaita e Maira da Nord a Sud, zona nella quale le roccie a sismondina sono frequenti.

Il minerale è talora microscopico, talora macroscopico, in elementi scuri brillanti nella faccia basale di clivaggio perfetto. Anche qui come altrove [1] si trova o diffusa uniformemente nelle roccie, o accentrata in lenti più compatte, nere anche per la molta grafite, le quali si isolano facilmente dal resto della roccia, e si trovano frequentemente libere sul terreno. Queste lenti sono pure molto ricche in mica, la quale, come la sismondina, nei micascisti pieghettati, è replicatamente accartocciata.

Di micascisti a sismondina diffusa sonvi belli esempi presso Rivoira, e di quelli con sismondina in lenti sono notevoli quelli di Pinetti, del T. Gerardo presso Giordani, e di T. la Comba a N.O di Menusio, tra Monte Cormetto e Monte Costa Cravera.

Tutte queste roccie sono fortemente scistose per la loro ricchezza

---

[1] Vedi la Relazione dell'ing. Stella sul rilevamento del 1894 in Val Varaita (Boll. R. Com. geol., 1895).

in minerali fillitici, e generalmente a superficie di clivaggio ondeggianti o per causa delle lenti ricche in sismondina o per causa di accentrazioni quarzose di forma lenticolare.

Sono di color bigio-chiazzato, bigio-scure e nerastre se fortemente grafitiche. Talora per un clivaggio perfetto e per abbondanza di grafite le roccie a sismondina diffusa hanno aspetto filladico: di queste vi sono bei tipi fra la Bergeria dell'Orsiera e Monte Gianta nella tavoletta di Roure.

I minerali caratteristici più frequenti sono: *ilmenite*, *rutilo*, *oligisto*, *grafite* e poco *granato* microscopico.

La *mica bianca* è abbondante, in larghe lamelle, disposte soventi trasversalmente alla scistosità, automorfa rispetto agli altri elementi che compenetra. In molti casi si osservano delle file di inclusioni opache di ilmenite o di grafite, e di rutilo traversali ai clivaggi di quella e parallele alla scistosità come se la mica si fosse sviluppata posteriormente ed indipendentemente dalla scistosità stessa. Un fatto analogo venne notato in alcune roccie di cui si parlerà appresso, il che dimostra chiaramente come la formazione di quei minerali sia posteriore alla formazione del deposito dal quale per metamorfismo nacquero quelle roccie[1].

La *sismondina* è in elementi di alcuni millimetri di larghezza, soventi freschissima, talora trasformata parzialmente in *clorite.*

Il *quarzo*, elemento costituente delle roccie, è molto subordinato nelle lenti sismondinifere, e poco abbondante nei tipi filladici.

Micascisti granatiferi con sismondina diffusa o in lenti sono le roccie precedenti quando vi si aggiunga in quantità considerevole il granato il più delle volte macroscopico. Questo raggiunge sovente alcuni millimetri di grossezza e presenta quasi costantemente, massime negli elementi più grandi, degli inclusi di ilmenite e di rutilo.

Queste roccie granatifere sono intimamente associate colle precedenti senza che si possa, nella maggior parte dei casi, invocare il contatto di roccie gneissiche per spiegarne l'origine.

---

[1] Fatti in tutto analoghi furono osservati nelle roccie ottrelitiche paleozoiche del Taunus dal Gosselet e da chi scrive negli scisti macchiati della valle del Chisone, e finalmente in certi scisti ottrelitici delle Alpi Apuane i quali ultimi secondo lo Zaccagna apparterrebbero al Trias superiore.

Micascisti grafitici. — Tutti i tipi di micascisti precedenti per abbondanza di grafite che diventi minerale costituente possono diventare grafitici; però, in generale, la grafite abbondante è collegata con un aspetto speciale della roccia che presenta minore cristallinità, e superficie di clivaggio sericee. Sicchè le roccie passano a tipi filladici corrispondenti alle filladi segnalate dai miei colleghi in Val Germanasca ed in Valle Varaita.

Questi tipi di micascisti filladici sono talora pure granatiferi con grossi granati, e talora poveramente sismondiniferi, e, come per le valli sopra citate, sono quasi sempre associati coi calcescisti, dai quali soventi sono difficilmente distinguibili.

Micascisti senza quarzo (micaliti). — Ho già indicate le ragioni per cui mi sembrerebbe utile introdurre questo ultimo nome per indicare le roccie di cui parlo. Queste che non si rinvengono mai in masse molto potenti, ma per contro molto frequentemente, sono costituite quasi esclusivamente da mica, sicchè la loro composizione chimica e mineralogica può essere assai più distinta di quella di altri micascisti, che non siano fra loro distinte le composizioni di certe roccie battezzate con nomi diversi.

Di queste roccie, costituite essenzialmente da mica verdognola, sono frequenti dei letti sottili in mezzo ai gneiss tormaliniferi, come ad esempio alle cave di S. Basilio presso Bussoleno, ed altre con mica bianca squamosa madreperlacea non sono rare come intercalazioni fra i micascisti dei diversi tipi.

Tormaliniti. — Sono scarsamente rappresentate da piccole lenti costituite esclusivamente di quarzo e tormalina, inserite fra i micascisti, come ad esempio ad Est di Rivoira.

Sismondinoscisti. — Sono roccie nelle quali la sismondina prevale di gran lunga sulla mica; sono quasi sempre grafitiche e sovente anche granatifere.

Cloritoscisti. — Micascisti in cui sulla mica prevale la clorite; sono roccie poco sviluppate e direi quasi eccezionali nella regione. Esse sono da distinguersi dalle altre roccie a clorite essenziale, in rapporto colle roccie verdi, e per le quali sarebbe forse utile adottare un altro nome (cloritití?).

Micascisti a siderite. — Talora i micascisti contengono dissemi-

nata o della siderite od un carbonato calcico riccamente ferrifero, distinguibile macroscopicamente dal colore e microscopicamente dall'assenza delle geminazioni polisintetiche che non mancano quasi mai nella calcite, oltrechè dal pigmento ocraceo che soventi ne fa risaltare i clivaggi. Di queste roccie sono frequenti dei piccoli straterelli fra il Colle del Vento e le falde del Monte Costabruna, fra i calcescisti ed a contatto coi micascisti tormaliniferi indicati nelle figure 3 e 3 *bis*.

Micascisti calcariferi. — Queste roccie, intermedie fra i calcescisti ed i micasciti, hanno un certo sviluppo nei dintorni di Bussoleno, e nei colli che circondano a Nord la regione pianeggiante di Mattie.

Calcescisti. — Nei dintorni di Bussoleno i calcescisti hanno un grande sviluppo. Essi costituiscono le regioni collinesche modellate dai ghiacciai, che danno ai dintorni di Mattie un carattere di paesaggio specialissimo. Le testate arrotondate dai ghiacciai che sorgono in mezzo all'alluvione a S. Giorio, e sulle quali stanno le pittoresche rovine del castello, sono quasi esclusivamente costituite da calcescisti, diretti prossimamente Est-Ovest e con fortissima pendenza Nord. Delle stesse roccie sono pure gli spuntoni arrotondati emergenti dall'alluvione a S. Parnella, al casello n 44 della ferrovia, e nei pressi di Colmusso. Le alture collinesche a Nord di Mattie sulle quali trovansi i pianori alluvionali di Tanzie, Vallones e Combeteise, sono pure prevalentemente in calcescisti, associati come già si disse con micascisti calcariferi, con lenti di micascisti filladici e con le lenti di gneiss già notate.

Già si è detto come i calcescisti siano sviluppatissimi nel vallone dello Scaglione, e dominino sulle altre roccie nelle parti alte delle diverse valli di cui abbiamo parlato, e come in essi siano in massima parte praticati gli anfiteatri terminali tanto caratteristici del R Gravio, del Balmerotto e dell'Orsiera. Ivi sono con quelli associati importanti masse di calcare e di pietre verdi.

Le roccie del gruppo dei calcescisti possono assumere aspetti diversissimi per colore e per struttura macroscopica. Il colore può variar molto o per effetto del carbonato di ferro che sostituisce parzialmente la calcite, della grafite, della clorite, etc. Lo sviluppo degli elementi micacei, la scistosità più o meno perfetta, la maggiore o minore

abbondanza di calcare, la presenza di lenti ricche in sismondina e zoisite con grafite etc., sono pure causa di tipi svariatissimi, quantunque la composizione mineralogica non ne sia molto varia.

Per la maggior parte di essi questa è molto analoga a quella data per i calcescisti di Val Varaita dal collega Stella; perciò non istò a ripetere singolarmente i caratteri di ogni tipo. Accennerò solo ad alcuni tipi non osservati finora, e che sono invece frequenti nei dintorni di Bussoleno.

A Nord di Giordani una mulattiera dominante il R. Gerardo dal versante di sinistra conduce a Fornielli, ed attraversa la regione di calcescisti-micascisti della quale ho ripetutamente parlato. In diversi punti di essa dei calcescisti mostrano delle lenti scure rassomiglianti per molti rispetti a quelle sismondinifere descritte nei micascisti. Come queste si separano facilmente del resto della roccia, sono scure e tenaci; però la composizione mineralogica ne è molto diversa. Essi sono essenzialmente costituiti da aciculi di zoisite lunghi da 1 a 2 mm, intrecciati fra loro con poca muscovite e scarsa sismondina; vi è poi abbondantemente diffuso un pulviscolo grafitico. Osservandolo poi attentamente ad occhio nudo è possibile distinguere queste lenti da quelle essenzialmente sismondinifere, che si presentano allo stesso modo anche nei calcescisti, giacchè colla lente si distinguono i cristalli aciculari chiari scintillanti di zoisite anzichè i clivaggi nereggianti della sismondina.

Di queste lenti zoisitiche si incontrano nei calcescisti tra Monte Muretto e Monte Salancia, nel Rio Corrente presso la strada Tanzie-Sarette, ed in qualche punto presso Tignaj.

Calcari. — Nella regione in discorso i calcari sono molto sparsi, ma si trovano più abbondanti nella parte stratigraficamente piu alta della serie; quindi verso la parte superiore dei valloni Gravio, Gerardo e Corrente, mentre nel vallone Scaglione dominano anche nella parte bassa sotto Sarette, dove ha il suo limite inferiore la importante zona calcarea tanto sviluppata a Nord della Dora, di Chianoc e Foresto.

Si è già parlato dei banchi e delle sottili zone calcaree intimamente associate coi gneiss tormaliniferi nei pressi di Villar Focchiardo e presso Tignaj, e su di esse non aggiungerò altro, salvo qualche notizia sulla natura chimica di qualcuno di essi. Dalle analisi fatte ese-

guire per conto della Ditta Marchis più volte nominata risulta che quei calcari sono pure dolomitici. Da due analisi dei calcari di Comba (vedi più sopra) le percentuali di calce risultano di 45,65 e 40,24 e quello della magnesia di 9,52 e 7,57 mentre per quello di Chianoc esse sono 36,46 e 15,90 rispettivamente.

Masse di calcari importanti si notano a Monte Muretto a contatto coi gneiss e micascisti che ne costituiscono la sommità, nei suoi contrafforti Nord e N.E; al Colle del Vento presso l'Alpe superiore di Giaveno e alle falde di Punta Pian Paris e di Punta il Villano presso l'Alpe Piano delle Cavalle.

La prosecuzione di queste masse calcari, i cui passaggi a calcescisti sono soventi insensibili, si nota nell'alto vallone di Balmerotto (R. Gerardo) sotto il Colle del Sabbione, e fra i calcescisti che raddrizzati formano la Punta del Mezzodì, fra la Bergeria dell'Orsiera e quella di Balmerotto.

Altre masserelle calcaree associate con calcescisti e con essi sfumanti si incontrano nei contrafforti a Sud di Monte Orsiera, alcuna delle quali diventa granatifera (granati rossi grossi 1 cm.) e largamente spatica a Prato Catinat.

La maggiore o minore abbondanza di mica per cui si hanno i passaggi a calcescisti, la zonatura più o meno marcata, la tinta varia dal bianco niveo, al bruniccio, al bigio bardigliaceo ed al rosso bruno per impregnazioni ferrose, dànno un numero considerevole di varietà litologiche in queste che sono fra le roccie le più semplici.

Quantunque questi calcari siano soventi dolomitici pure quivi mancano i tipi compatti caratteristici come quelli del Trias dell'alta valle di Susa. Così questi che si trovano nei frequenti ciottoli nel glaciale servono bene a distinguere il morenico della valle principale da quello delle valli secondarie, allo stesso titolo che le varioliti e le porfirite diabasiche frequenti nel morenico, e provenienti dal Monginevro.

È degno di nota un calcare sideritico rosso-bruno contenente lamelle di mica automorfa che incontrai fra micascisti ricchi in oligisto ad Est di Colle del Vento, e nel quale sono delle zonarelle grosse qualche centimetro di oligisto micaceo puro. In altri calcari sono abbondanti ilmenite e rutilo, pirite ecc.

Le miche bianche dei calcari presentano pure la incostanza nel comportamento ottico, già notato negli altri gruppi rocciosi; e ciò anche in un medesimo campione. Così in un calcare bianco saccaroide sviluppantesi fra l'Alpe Piano delle Cavalle ed il Colle La Porta, vi sono delle miche bianche perfettamente cristallizzate talvolta presentanti le faccie del prisma il cui angolo assiale varia da 0° a 80°. Vi è anche un minerale ad un asse in sottili prismi allungati che attribuisco ad una tormalina incolora.

I diversi tipi di calcari sono soventi dolomitici, nel qual caso sono farinosi alla superficie, per un pulviscolo di dolomite lasciato libero dagli agenti atmosferici che disciolsero il carbonato di calce che lo cementava. Questo fenomeno è osservabile in grande scala in molti punti dove la roccia è rappresentata da *tasche* di polvere dolomitica nei calcari cristallini di Valle Maira e di Valle Grana [1].

Roccie verdi.

Nella regione sono rappresentati molti tipi di roccie verdi alpine, e vi hanno un discreto sviluppo, specialmente nella parte alta presso il crinale Chisone-Dora Riparia, e nel tratto della spiovente Dora Riparia-Sangone, dove giungono colle loro estremità Nord le grandi masse di serpentine e di eufotidi che già il Gastaldi aveva con molta approssimazione indicate, tra il Colle della Roussa, il Colle delle Vallette ed il Colle dell'Orsiera.

Fra le roccie verdi potremo distinguere:

Calcescisti eclogitici
Serpentine
Serpentinoscisti
Cloritoscisti
Eclogiti
Prasiniti
Eufotidi più o meno metamorfosate in *zoisititi*, *prasiniti* e *granatiti*.

[1] Chi scrive ebbe già a notificare un fatto analogo pei calcari dolomitici giuresi delle Alpi Marittime. Esso si può ripetere sperimentalmente trattando il calcare con un acido molto diluito a freddo. In fondo al vaso si osserva un residuo in pulviscolo minuto che al microscopio si mostra in massima parte costituito da romboedri, che sono poi completamente attaccati dall'acido concentrato e si mostrano ricchi in magnesia.

Siccome queste roccie sono in massima parte rappresentate nel profilo della fig. 3. partirò da esso per farne una rapida rassegna e per indicarne in poche parole la distribuzione.

Serpentine. — La massa serpentinosa di Punta Pian Real, che ha quivi una potenza di circa 450 metri, fa parte di un affioramento a contorno chiuso di questa roccia, il quale si prolunga a Monte Rocciavrè, Costa Glantin, Monte Glantin, R. Vergia, R. Rossa, verso la valle del Chisone, le Roccie dei Mortai a Nord del Colle della Roussa, ed è rappresentato da masse minori a Nord di Ceresey. Per breve tratto la serpentina non affiora a Nord ed a Sud del vallone della Balma, ma riappare a C. Baisa e più a Nord nel R. Rocciavré. A N.O di Cargiore le serpentine non compariscono più al limite fra eufotidi e micascisti, e queste roccie vengono a diretto contatto, come già ai due lati del vallone della Balma. Le serpentine ripigliano alla cresta diruta e frastagliata della Costa del Pagliaio a Nord di Rocca Mutera, donde per Monte Rocca Rossa si ricongiungono con quelle di Pian Real.

Tutte le masse di serpentina enumerate formano, per così dire, l'orlatura di una unica massa serpentinosa *a conca* cogli orli molto rilevati verso Nord e assai meno verso Sud. La potenza di questa varia dai 500 metri a Pian Real, a 200 metri a Monte Glantin, a 100 al Colle della Roussa e si assottiglia ancora verso Est nella valle del Sangone.

Tra Monte Rocciavré e Monte Glantin le serpentine o vengono a diretto contatto, in concordanza, coi micascisti contenenti intercalati lenti di gneiss occhiadino, come già si ebbe ad accennare, o ne sono separati da sottili banchi di roccie anfiboliche. Tra Monte Glantin e la Costa del Pagliaio, nel lato Nord della conca, prima di giungere ai micascisti si deve attraversare tutta la serie rocciosa indicata nel profilo della figura 3. Vi ha perciò uno sviluppo dissimetrico di roccie verdi e di roccie micacee a Nord ed a Sud. Si nota inoltre che mentre al colle della Roussa sotto le serpentine non havvi che micascisti e gneiss senza traccia di roccie calcarifere o di pietre verdi, tanto le une che le altre sono prevalenti sotto le serpentine di Monte Pian Real.

La concordanza poi delle serpentine stesse colle roccie sottostanti nei diversi punti verrebbe a dimostrare l'equivalenza cronologica tra

i micascisti e i gneiss del Colle della Roussa e le roccie verdi e calcarifere di Monte Costabruna, equivalenza che non può essere combattuta con nessun argomento, e che ha l'appoggio dal fatto sopra accennato, delle intercalazioni frequenti di gneiss non dissimili da quelli del Colle della Roussa e di Monte Bocciarda nei micascisti non solo, ma anche nei calcascisti dei pressi di Bussoleno [1].

La massa di prasiniti del Colle della Valletta, sulla quale poggiano le serpentine, continua al Colle Malanotte, e si prosegue lungo il rio omonimo. Al suo contatto colla serpentina havvi un banco di eclogite a grandi elementi di omfacite più o meno uralitizzata.

La massa serpentinosa di Monte Costabruna verso Ovest si protrae lungo il contrafforte di P. Pian Paris, si allarga alle falde Ovest di questa lungo il Rio Malanotte, che è in essi scavato per un certo tratto, e poi termina a cuneo tra micascisti e calcescisti alla Bergeria del Lan. Alla stessa massa appartiene probabilmente l'affioramento che è a monte della Bergeria del Jouglard, separata inferiormente dai micascisti da una zona di prasiniti collegata con quella grandissima di P. Rocca Nera.

La stessa massa di Monte Costabruna verso Est passa poco a monte del Laghetto inferiore, si assottiglia e si nasconde sotto il detrito poco oltre il limite della tavoletta di Roure.

Altre importanti masse di serpentina sono: 1° Quello formante la vetta di Monte Orsiera (2378 metri) e le rupi inaccessibili che ne scendono verso il lago del Ciardonnet, e ricoprente in alcuni punti direttamente, in altri coll'intermediario di calcescisti, la grande massa di prasiniti di Punta Rocca Nera; 2° Quella che comincia a N.E della Bergeria dell'Orsiera e forma la Rocca d'Anghiora, quella di Monte Rognone, e quella che a N.E di questo monte sul contrafforte Rio Corrente-Valle Balmerotto immergesi nei calcescisti. Queste ultime sono probabilmente parti di una massa unica.

La roccia è molto varia, per effetto della diversa natura della

---

[1] È appunto questa equivalenza di gruppi di roccie diverse di cui il rilevamento particolareggiato va mettendo in luce molti esempi, che rende difficilissima l'interpretazione stratigrafica di questi massicci cristallini.

roccia primitiva dalla quale derivò, per il vario grado di serpentinizzazione e per la maggiore o minore scistosità.

Alcune sono scistose, cornee, lucenti, altre massiccie con inclusi di bastite e di diallagio, talora in grandi cristalli, altre compatte, rugose e rosseggianti, ricordanti ancora un po' le peridotiti primitive. Altre sono scistose e brune ed ancora ricche in olivina da cui erano essenzialmente costituite. Microscopicamente presentano la struttura *finestrata* e quella *a maglie*; non di rado sono conservati parzialmente i pirosseni e l'olivina. A Rocca Vergia a Rocche Rosse e presso il Colle della Roussa sono frequenti delle lherzoliti tegulari bruno-verdiccie, identiche ad altre notate a Monte San Giorgio presso Piossasco e al Monte Musinè.

Fenomeni di contatto delle serpentine — Fenomeni di contatto chiari paragonabili a quelli segnalati attorno ad altre masse di serpentine, ad esempio quelli delle lherzoliti dei Pirenei coi calcari secondari, tanto accuratamente studiati dal Lacroix, non furono notati in nessun punto delle Alpi da me rilevate, malgrado la grande analogia di composisione mineralogica e di struttura tra le roccie dei Pirenei e le lherzoliti, ad esempio, delle prealpi torinesi. E se si considera il numero e l'importanza delle masse serpentinose rilevate ed i loro frequenti contatti inferiori con calcari e calcescisti, il fatto può anche stupire. Tuttavia non è a dirsi che questi fenomeni esistano e non siano stati rilevati. Allo stesso risultato negativo riuscirono ch'io sappia i miei colleghi; pare quindi naturale il supporre che se anche quei fenomeni di contatto si produssero durante la eruzione delle peridotiti, i minerali che allora ne nacquero subirono essi pure le vicissitudini che trasformarono le peridotiti in serpentine, ed i depositi incassanti in scisti cristallini, trasformandosi essi stessi in altre specie mineralogiche. Furono invero osservati con una certa frequenza nei calcari a contatto colle serpentine dei minerali, che però nulla autorizza a considerare come minerali di contatto nello stretto senso della parola. Così, ad esempio, da chi scrive e dallo Stella furono in più punti notati dei calcari a contatto colle serpentine, i quali sono zeppi di aciculi di attinoto e di gastaldite. Ma considerata la frequenza di questi minerali come elementi metamorfici in numerosi tipi di roccie coetanee delle serpentine e dei calcari,

sembra più naturale il considerarli d'origine metamorfica a quelli contemporanei; tutto al più si potrebbe ammettere che abbiano contribuito alla loro formazione i minerali di contatto [1].

Nella regione in discorso, al contatto inferiore della massa serpentinosa dell'Orsiera a Prato Catinat, sulla mulattiera che conduce al Colle dell'Orsiera vi sono calcari spatici a grandi elementi, zeppi di grossi granati rosei imperfetti, e nel versante destro della valle di Susa presso Maffiotto al contatto inferiore di una massa serpentinosa con calcari vi sono delle piccole masse di *cornes vertes* costituite da pirosseno, da anfibolo verde e da felspato, ricordanti come struttura certe diabasi parzialmente uralitizzate. Vi sono inoltre associate delle masserelle di thomsonite a struttura sferulitica.

Pel caso del granato è difficile il pronunziarci, essendo quel minerale presente in quasi tutti i tipi di roccie della regione, ed in condizioni tali che nella maggior parte dei casi, la sua origine di contatto è affatto esclusa. Invece le analogie della roccia pirossenica di Maffiotto con alcune di quelle che si considerano con fondamento roccie di contatto potrebbero lasciar credere alla sua analoga origine, quantunque come vedremo in seguito, esistano nella regione delle roccie con pirosseno (omfacite) la cui origine metamorfica si può ritenere provata indipendentemente da qualunque roccia eruttiva.

Ad Est della Bergeria dell' Orsiera al limite superiore di una massa serpentinosa con calcari si notano oltre a delle roccie attinolitiche di vari tipi, delle masserelle di roccie i cui costituenti essenziali sono zoisite, epidoto e albite con poco anfibolo e mica bianca. Roccie ricche in zoisite furono notate al contatto in altri punti, ad esempio a Prà Catinat presso i calcari granatiferi. La serpentina di Monte Costabruna al contatto col micascisto tormalinifero (vedi la figura 3) si trasforma in uno scisto talcoso con poco anfibolo e clorite, zeppo di grossi romboedri di un carbonato sideritico. Però quello come tutti i precedenti sono minerali che si trovano ad ogni piè so-

---

[1] La ipotesi che i minerali di contatto abbiano potuto trasformarsi mi sembra molto verosimile. Non si concepirebbe perchè essi abbiano a subire senza trasformarsi delle azioni che trasformarono le peridotiti in serpentinoscisti, le diabasi e le eufotidi in prasiniti ed in anfiboliti.

spinto nelle roccie della regione dove nessun altra origine sembra ammissibile che quella per metamorfismo *regionale*, il quale può nella maggior parte dei casi aver trasformato le specie mineralogiche prodottesi per contatto plutonico.

Eclogiti. — Il contatto delle serpentine colle prasiniti è quasi sempre contrassegnato dalla presenza di serpentinoscisti che sfumano con cloritoscisti (clorititi) con scisti attinolitici ricchi in ottaedri di magnetite e con rare lenti di roccie ricche in granato.

Al contatto tra le serpentine di Monte Pian Real e di Rocca Rossa presso il laghetto superiore di Giaveno e più ad ovest si notano due serie di lenti di roccie granatifere (segnate in nero sulla cartina della fig. 2.). Fra esse, ad esempio, a Nord del laghetto sonovi bellissime eclogiti a grandi elementi di omfacite (cm. 1,5) più o meno completamente trasformati in orneblenda verde, con accentrazioni macroscopiche di granato e di ilmenite con più o meno rutilo. Queste eclogiti, molto simili ad altre che stanno a N.E di Molino in Valgioie, presso Giaveno. pure a contatto tra roccie anfiboliche e le serpentine soprastanti, sembrano dovute al contatto fra serpentine e prasiniti. Però non oserei affermare se siano roccie di contatto delle roccie primitive che in seguito diedero origine alle serpentine ed alle prasiniti e che subirono solo una parziale uralitizzazione dell' omfacite, o se invece esse non siano roccie metamorfiche di origine completamente secondaria. È questo un punto interessante sul quale forse osservazioni ulteriori potrebbero trarci dall'incertezza, ma allo stato attuale la prima ipotesi sembra la più probabile.

Minerali delle serpentine. — In alcune delle masse serpentinose indicate, e specialmente in quelle di Monte Costabruna e di Pian Real si sviluppano dei minerali di cui è interessante dare almeno qualche cenno.

Nella massa minore di Monte Costabruna sono abbondanti delle segregazioni di grosse pile di lamine a forma di corno di una clorite perfettamente cristallizzata, le quali possono raggiungere la larghezza di 5 ad 8 cm. Questa clorite presenta un assorbimento fortissimo sicchè delle lamine grosse mm. 0,5 guardate per trasparenza mostrano nettamente le tinte di policroismo senza interposizione di nicol:

n_g bruno rossastro, n_m azzurro indaco, n_p azzurro indaco traente al verde.

La bisettrice acuta è n_g prossimamente normale a p; l'angolo degli assi è molto variabile in uno stesso elemento, forse per effetto della sovrapposizione di lamine di differente orientamento; la birifrangenza è debolissima e sta fra 0,001 e 0,002.

Le lamine di clorite sono soventi ondulate e contorte, segno questo della loro formazione o anteriormente o contemporaneamente ai movimenti orogenici importanti della regione.

Nelle serpentine di Monte Pian Real, come del resto nella maggior parte delle numerosissime masse di serpentine rilevate nelle Alpi occidentali, sono frequenti le lenti di roccie granatifere e di roccie a vesuviana. Sono roccie compatte e massiccie di grana molto varia, aventi per costituenti essenziali granato, vesuviana e diopside, e presentanti nelle loro spaccature delle druse dei minerali suddetti analoghi a quelle famose di Testa Ciarva; però solo il granato e la clorite vi presentano belle forme cristalline.

Di queste granatiti sono esempi bellissimi nel versante N.O di Punta Pian Real, dove in alcuni punti si vedono in stretta relazione con lenti di roccie eufotidiche a grandi elementi.

In alcune il granato è in parte d'un bel verde riconosciuto ai saggi chimici per ouvarovite, in altre roseo chiaro, in altre rosso scuro. La vesuviana frequente in grosse vene, bruna o verdiccia, è raramente terminata.

Nelle falde detritiche di Monte Pian Real poco ad Ovest del colle della Valletta ed in posizione tale che sembra debbano provenire da piccole masse incluse nelle serpentine rinvenni due campioni di eufotidi; l'uno a grandi elementi di diallagio (5 a 6 cm.) col felspato quasi completamente granatizzato, l'altro presentante una grossa vena riempita da elementi della roccia più o meno profondamente alterati, cementati da prehnite. Questo minerale presenta delle forme non frequenti di cui credo utile dire alcunchè. Esso è in druse, di cristalli allungati leggermente piramidali, impiantati secondo la base. Sono bianchissimi e lunghi taluni 6 a 7 mm. per 2 mm. di grossezza al massimo.

Presentano le faccie p, m, h_1 e g_1. Le faccie g_1 ed h_1 solamente

sono piane e liscie, essendo quelle *p* frequentemente curve con una striatura parallela ad h_1, e quelle *m* striate secondo *p*. Del minerale non venne fatta l'analisi chimica, ma le proprietà osservate col cannello e quelle ottiche corrispondono esattamente a quelle della *prehnite* di qualche giacimento citato dal Dana.

Prasiniti. — Eccettuate quelle associate alle eufotidi dalle quali derivano, le prasiniti sono anche discretamente rappresentate. La zona indicata nella fig. 2, passante presso i laghi dell'alpe di Giaveno e pel colle della Villette, si prolunga conservando ad un dipresso la stessa direzione; forma la piccola punta quotata 2736 m. che trovasi a Sud del colle Malanotte ed i contrafforti diruti che si estendono da un lato verso Cassafrera e dall'altro coronano il versante destro dell'alto Rio di Malanotte, e scendono fino al lago La Manica.

Stando alla successione delle diverse masse rocciose sembrerebb ro appartenere a questa stessa massa le prasiniti che ricoprono le serpentine a Nord della Bergeria del Jouglard, che si estendono al lago del Ciardonnet, e che vanno a formare la scoscesa piramide di P. Rocca Nera, dove assumono una grande potenza. Altre lenti minori alternanti con calcescisti sovrastanno alle serpentine di P. Costabruna e si estendono ai contrafforti di P. Pian Paris, al colle Malanotte e nell'alto Rio omonimo.

Diverse masse anche importanti alternano con calcescisti nella piramide di P. del Villano. Una zona ristretta e molto estesa si nota alle falde di P. del Mezzodì tra i calcescisti che con direzione E-O e pendenza di 40° Nord si adossano alle prasiniti di Rocca Nera; e diverse altre masse, una formante la punta 2719 ad ovest del colle dell'Orsiera ed altre masse a lenti rigonfie alle falde di M. Carlei sono pure inserite nei calcescisti, che sono le roccie predominanti all'angolo N.O della tavoletta di Roure.

Le prasiniti delle masse suindicate sono di varî tipi, anfiboliche e cloritiche; sono talvolta con gastaldite più o meno abbondante e si raggruppano tutte attorno a tipi per molti dei quali in Val Maira e in Valgrana venne provata la derivazione per metamorfosi di roccie diabasiche: però in nessun punto della regione mi fu dato osservare dei passaggi a roccie in cui gli elementi diabasici fossero anche in minima parte conservati. In alcune masse del vallone Adretti sono

grosse vene di epidoto e di albite con piccole druse degli stessi minerali. [1]

Una massa di prasinite presentante un interesse speciale a causa del suo giacimento è quella che si trova intercalata nei gneiss tormaliniferi presso S. Basilio e che fu notata presso C. Prà Lombardo dall' Ing. Mattirolo circa 250 m. più ad Est, al limite coll'alluvione. In vista di alcune sue particolarità la descrivo brevemente.

È una roccia verde-scura, a scistosità poco pronunciata, in cui grani felspatici di mm. 1,5 sono immersi entro abbondanti minerali fillitici verdi

Al microscopio poca biotite verde e abbondante clinocloro che ne deriva, in massa confusa circondano gli elementi felspatici equidimensionali che includono elementi di quei minerali nonchè cristalletti automorfi di sfeno e zoisite abbondante nella roccia. Il felspato determinato col metodo di Fouquè riferendosi ai clivaggi *p*, causa la scarsità delle geminazioni, è *albite.*

Altri elementi sono *epidoto* associato colla zoisite e la calcite abbondante, si tratta adunque di una *prasinite biotitica calcifera.*

Di *prasiniti epidotiche* si mostra un banco poco potente in mezzo ai micascisti argentini granatiferi che sono tagliati dal Gravio ad Est di Mustione, nel Rio Coscia di donna a Sud e a poca distanza dalle case a S.O.

Nei micascisti dirimpetto a Mustione, collegati con certi tipi di gneiss, vi sono altre roccie scure che hanno l'aspetto di prasiniti, ma, ne differiscono essenzialmente per l'assenza di anfibolo che è sostituito da abbondante mica bruna. Il felspato albite ha le stesse strutture che in quelle, e l'epidoto, con nodoli di allanite, lo sfeno abbondantissimo e la calcite si comportano come nelle prasiniti.

Eufotidi. — Le eufotidi indicate nella cartina della figura 2 e nel profilo della fig. 3 fanno parte della estesissima massa, che riempiendo la conca anzidescritta delle serpentine tra Colle della Roussa e Colle della Valletta, costituisce il M. Robinet, la punta del Lago, M. Tre

---

[1] Il Gregory citò una variolite rinvenuta presso Palè nella valle del Sangonetto: però date le imperfezioni delle diagnosi petrografiche di altre roccie sono disposto a credere si tratti qui pure di una imperfetta determinazione.

denti ecc., e nella quale sono aperti quasi totalmente il vallone di Rocciavrè e quello della Balma, affluenti del Sangone, e la parte di quello di Ruen e della Fouche tributari del Chisone. Per questa regione non dirò che sommariamente di queste roccie la cui illustrazione troverà meglio il suo posto in una monografia sulle eufotidi e le loro metamorfosi.

La grandezza della grana, la maggiore o minore laminazione, la più o meno avanzata trasformazione ed i modi svariatissimi con cui questa si effettua, conducono ad un grandissimo numero di varietà rocciose. Dirò solo di alcune particolarità che ivi presentano queste metamorfosi. Così, ad esempio, mentre per le eufotidi di Val Grana e Val Maira l'anfibolo secondario è prevalentemente un anfibolo violetto, questo minerale è piuttosto raro nelle roccie in parola.

Nello stesso tempo, se pure non mancano le roccie assimilabili a vere prasiniti anfiboliche, bisogna dire che le *prasiniti zoisitiche* e le vere *zoisititi* con albite rara o mancante predominano. Così in molte di queste roccie un elemento importante è un minerale che credo una varietà di zoisite perchè mentre ne possiede molti caratteri se ne stacca per diversi altri [1].

---

[1] Sembra sia di questo stesso minerale che parla il Termier a pag. 32 del suo lavoro sulla Vanoise (*Étude sur la constitution geologique du massif de la Vanoise.* Bull. du service de la Carte géol. de la Fr., n. 20, Paris, 1891); egli ne misurò l'angolo degli assi QV prossimo a 60°.

Il minerale delle eufotidi di valle del Sangone presenta pure una dispersione ottica debole come quello citato dal Termier, il che lo distingue dalla zoisite tipica, ma nello stesso tempo la birifrangenza a differenza di quello della Vanoise, che l'ha *extrèmement faible*, è di alquanto superiore a quella della zoisite ordinaria, e può raggiungere quella dei felspati. Vi ha poi un'altra particolarità che distingue questo dal minerale citato dal Termier, e che sembra dimostrare trattarsi veramente di un minerale per lo meno molto affine alla zoisite. Molto sovente sull'asse dei cristalli allungati che in luce naturale si mostrano perfettamente omogenei, a nicol incrociati si manifesta lungo l'asse una parte ben distinta a forma di clessidra più o meno allungata secondo l'orientamento della sezione, la quale presenta dei caratteri ottici alquanto diversi.

In generale questa parte ha birifrangenza alquanto minore, non ha in tutte le sezioni estinzione simultanea col resto, ed inoltre presenta delle tinte brunoverdastre o azzurrognole molto distinte dai bigi più o meno chiari del resto

Alcune di queste eufotidi metamorfosate hanno come elementi una mica bianca ed una clorite incolore con generazioni polisintetiche [1] (clinocloro) abbondantemente e ben sviluppate, e presentano meno frequentemente la fuchsite verde smeraldo generalmente in masserelle sparse nella roccia. Soventi il granato diventa un elemento importante in queste roccie secondarie, ed il talco in quelle derivate da eufotidi oliviniche.

Le varietà delle roccie così derivate dalle eufotidi e per composizione mineralogica e anche più per struttura è grandissima, sicchè qui non potrei nemmeno sfiorare l'argomento.

Tra Monte Pian Real e Rocca Rossa, al contatto tra le eufotidi e le serpentine si trovano scisti cloritici con diallagio, orneblenda e con grossi ottaedri di magnetite. In alcuni punti dove il diallagio manca essi appaiono identici alle numerose varietà di scisti clorito-attinolitici che si trovano spessissimo al contatto fra lenti di serpentine e di anfiboliti. Però in queste località il diallagio, che si trova in alcuni punti in cristalli color bronzo scuro lunghi venti centimetri, da' loro un carattere specialissimo.

Essi sono particolarmente ben sviluppati in una insellatura del crinale tra i due monti suddetti, dove una massarella di serpentinoscisti li separa dal resto delle eufotidi metamorfosate, alle quali li ho uniti sotto un medesimo segno nello schizzo di carta della fig. 2.

Riassunto. — Dal punto di vista della genesi le roccie della regione si possono dividere in tre gruppi:

1°. Un gruppo di roccie di sedimento più o meno profondamente metamorfosate, comprendente la maggior parte dei micascisti, le quarziti, le filladi, i calcescisti ed i calcari e probabilmente una parte delle prasiniti.

---

del minerale, le quali dinotano possedere quelle parti centrali una dispersione molto forte, e precisamente del genere di quella della zoisite. Questo fenomeno non è presentato dal minerale in tutti campioni di roccia nè da tutti gli elementi anche dello stesso preparato. Sulle parti centrali non potei finora fare osservazioni di proprietà ottiche per quanto riguarda la posizione del piano degli assi.

[1] Presenta piccolo angolo assiale e bissettrice acuta $\mathbf{n}_g$.

2°. Un gruppo di roccie certamente eruttive, pure più o meno profondamente metamorfosate, comprendente le eufotidi e le serpentine, parte delle prasiniti e parte delle granatiti.

3°. Un gruppo infine di roccie di origine ancora incerta, quali sono i diversi tipi di gneiss, le eclogiti, quella parte delle prasiniti che non è legata colle masse di eufotidi metamorfosate e che presenta delle analogie con roccie derivate da diabasi.

Tutte queste roccie si presentano in masse lenticolari fra loro concordanti ai contatti, eccezione fatta per le granatiti che si trovano in masse di poca importanza nelle serpentine, sicchè la loro età si deve ritenere intermedia fra quelle delle roccie che le includono.

Quanto all'età geologica della formazione cristallina della regione conviene fare le massime riserve, ed aspettare le conclusioni a cui ci condurranno i fossili trovati in Val Grana e Val Maira entro a roccie finora ritenute arcaiche al pari di quelle in parola, e che anzi finora furono ascritte ad uno stesso grande gruppo, la zona delle pietre verdi. Quello che non è dubbio si è che molti dei tipi litologici sopra descritti sono in quelle valli coevi degli strati fossiliferi (vedi S. Franchi e G. Di-Stefano, *Sull'età di alcuni calcari e calcescisti nelle valli Grana e Maira nelle Alpi Cozie.* Boll. R. Com. geol. 1896).

II.

C. Viola. — *Osservazioni geologiche fatte nel 1896 sui Monti Simbruini in Provincia di Roma.*

Questa nota si riferisce solamente alle località fra Acuto, Piglio e Anticoli di Campagna, e l'alta Valle dell'Aniene incominciando dall'Arcinazzo, cioè una piccola parte dei Monti Simbruini, che a Sud-Est confinano con gli Ernici.

Nella massima parte tutto il terreno appartiene al Cretaceo superiore. L'Eocene non si presenta che in piccoli lembi appoggiati e concordanti con gli strati del Cretaceo; inoltre havvi un'altra forma-

zione calcareo-dolomitica limitata, per quello che si conosce, all'alta Valle dell'Aniene, la cui epoca è tutt'ora incerta.

Sferuliti si trovano sulle montagne di Piglio e Anticoli verso il piano d'Arcinazzo, sopra Trevi nel Lazio, al Bosco Faito, sul Monte Tarino, al Monte Cotento, al Monte Viglio, nella valle di San Lorenzo verso il passo del Diavolo sotto Campo Catino, ecc. Nel soprastante calcare eocenico si rinvengono nummuliti, crinoidi, coralli, ostriche e pettini costati di tutte le dimensioni a incominciare di pochi millimetri fino a 10 e 20 cm. di diametro. Quest'ultimo terreno raggiunge una potenza di 200 m. al massimo, in generale però è meno potente.

Lo troviamo così sulle montagne di Acuto, Piglio e Anticoli, al piano di Arcinazzo appoggiantesi sui Monti Affilani, a Trevi e nella estremità del Monte Piano, uno dei pizzi del Monte Viglio di Filettino.

Esso calcare eocenico è accompagnato da arenarie e argille bluastre, che gli stanno sopra, come p. e. ad Acuto e Piglio, Ponza d'Arcinazzo e a Trevi. In alcune località questa formazione non solo è concordante con la sottostante cretacea, ma anzi segue in modo sorprendente le pieghe o sinclinali coricate di quest'ultima.

Due bellissimi esempi si hanno a Trevi e alla base del Monte Altuino (parte orientale dei Monti Affilani), che possono essere proposti per dimostrare l'esistenza di pieghe molto accentuate negli strati del Cretaceo.

Le argille bluastre ed anche alcune arenarie che accompagnano il calcare eocenico a Trevi hanno apparenza di lenti incluse nel calcare nummulitico Ora, data la prova che questo calcare si ritrova piegato o anzi chiuso come un libro, non è difficile che le dette lenti di argilla siano invece degli strati sovrapposti e quindi più giovani del calcare, e con questo piegati ancor essi. È dunque del più grande interesse per queste formazioni, per la tettonica e l'età dei terreni, il sapere se le prove dell'esistenza di tali pieghe del Cretaceo e del calcare eocenico siano o no sufficienti; ed è perciò che qui si richiede naturalmente qualche particolare.

Chi dalla strada Sublacense si avvia verso il Monte Altuino, prendendo il sentiero situato fra le rovine del palazzo di Nerone e l'osteria dell'Arcinazzo, incontra dapprima la fonte Oppietta. Sotto di essa

trova il calcare a rudiste compatto, e sopra il calcare bianco non compatto, leggermente cristallino con crinoidi, coralli, nummuliti e pettini. Seguendo il sentiero e passata la prima collina havvi sulla sinistra una dolina molto svasata, la quale in qualche mese dell'anno diviene un piccolo lago, ed il cui fondo è coltivato a grano o lasciato a maggese.

Oltrepassato di poco questa dolina il sentiero si biforca; quello a destra continua quasi orizzontale per un certo tratto e discende poi all'Aniene; quello a sinistra piega e girando attorno alla suddetta dolina si sviluppa sulla falda orientale del Monte Altuino; fatti poco più di 50 passi su quest'ultimo il calcare eocenico cessa e si ripresenta quello a rudiste, che si trova sotto alla fonte Oppietta, ove il calcare è pure ricco di rudiste.

Evvi dunque una zona di calcare nummulico situato in mezzo al Cretaceo. Il calcareo cretaceo essendo di sopra e di sotto perfettamente identico, e più che ogni altra circostanza essendo la stratificazione del calcare nummulitico in perfetta concordanza col calcare cretaceo, viene da sè che il Cretaceo forma una piega, nella quale si trova incluso il calcare eocenico, che pure prende parte alla piega Anche prendendo la via che conduce alle rovine del palazzo di Nerone, si osserva ripetuto lo stesso fenomeno, con la differenza che nel mezzo al calcare nummulitico si trovano anche dei banchi d'argilla. Più a valle invece gli strati del calcare nummulitico cambiano pendenza nel senso opposto, cosicchè la piega del Cretaceo passa a valle poco a poco in una semplice sinclinale, la quale diviene sempre più aperta, e finalmente si raddrizza completamente e così si appoggia al calcare dei Monti Affilani di faccia all'abitato di Affile.

Un analogo fenomeno nella tettonica di questa regione si osserva a Trevi. Questo pittoresco e ameno paesello è costruito sul calcare eocenico, il quale costituisce solamente la parte superiore della collina. In basso, 60 metri circa sotto l'abitato, verso l'Aniene è il limite fra il Cretaceo e l'Eocenico, che sono concordanti e pendono di 40° verso Nord.

L'estensione di questo Eocene di Trevi viene limitata dalla Fornace (sopra il ponte delle Tartare) fino al Colle Bruni, dove lungo tutto l'affioramento si osserva di sopra concordante il calcare nummulitico e di

sotto il calcare cretaceo. Per vedere in quale maniera il calcare eocenico confina alla parte opposta col Cretaceo, basta fare la breve salita dei Colli Capulati e anche per maggiore persuazione visitare la falda Sud della Regione Faito.

Movendo dal Cimitero di Trevi, e prendendo la scorciatoia che conduce a Vallepietra, si percorre in salita costantemente il calcare nummulitico con pendenza normale di 40° verso Nord. I calcari bianchi succedono ai calcari giallognoli leggermente arenacei. Solo dopo circa un chilometro, dove il sentiero volta a destra per vincere una salita più forte, il calcare da nummulitico diviene Cretaceo con belle rudiste, senza mutare nè di pendenza nè dei direzione. Raggiunta l'altezza dei Colli Capulati, la via si fa di nuovo quasi piana in mezzo a piccole doline o ondulazioni leggere del terreno. Dopo un chilometro circa si incontra l'altra via, che mena a Vallepietra; ma prima di raggiungerla, a circa metà strada, si ripresenta il calcare eocenico con la stessa pendenza, che si conserva sino al Bosco Faito, poi alla Regione le Pezze lunghe, al di là della estesa vallata, ritorna il calcare a rudiste. Qui come all'Arcinazzo è dunque da ammettersi certo una piega coricata dal calcare Cretaceo con il piccolo lembo di Eocene, fra Trevi e Colli Capulati, e forse una seconda fra Colli Capulati e Bosco Faito.

Con maggiore evidenza si può constatare la piega del Cretaceo dei Colli Capulati, se invece di prendere la scorciatoia che conduce a Vallepietra, si prende la via più lunga, che montando del pari i Colli Capulati, passa vicino al fontanile e poi per la Casa Barbone va alle Vedute di Faito; poichè il Cretaceo dei Colli Capulati non solamente là si ripiega in una sinclinale, ma prima ancora e cioè sulla sommità, dove forma una anticlinale acuta, la quale altrove non è visibile.

Le argille bluastre, che affiorano alla fornace sopra il ponte delle Tartare, siccome quelle sotto S. Angelo alla fontana, e del pari quelle sotto Colle Bruni presso la sorgente del Pertuso, sono racchiuse nella piega coricata del calcare eocenico e sembrano per conseguenza intercalate in quest'ultimo.

Un altro lembo eocenico della potenza di un centinaio di metri si trova sviluppato alla falda settentrionale della Cimetta d'Arcinazzo, alla destra del fosso Campo sopra la fontana di Capodacqua di Trevi, il quale lembo si unisce al calcare eocenico estesissimo di Valle Ma-

cerosa negli Ernici. Quivi pertanto per ammettere una piega del Cretaceo bisogna ricorrere non a prove evidenti, ma ad analogie con le località sopra citate.

È molto limitato il lembo di calcare nummulitico sul Monte Viglio dalla parte del Monte Piano; ma esso è importante a ragione dell'altezza (1950 m.) a cui l'Eocene calcareo giunge sui Monti Simbrunini.

Calcari eocenici e cretacei hanno una stratificazione in complesso abbastanza regolare, se naturalmente si fa eccezione delle pieghe non estese, la cui esistenza è sopratutto convalidata dalla presenza del calcare eocenico. Altre eccezioni a questa regolare stratificazione si trovano tanto sui Simbruini quante sugli Ernici.

Un caso molto importante e molto interessante dal punto di vista del Cretaceo è nella regione di Filettino.

In un area di circa 12 km^2., da Filettino al Monte Tarino, dalla falda N.E dalla regione Faito alla falda del Monte Cotento, affiora un terreno che a primo aspetto sembra appartenente al Trias.

È costituito di calcari cristallini, dolomie, scisti calcarei argillo-arenacei, silicei e breccie o breccioline calcaree e silicee impregnate di bitume.

Strati verticali o di poco scostati dalla verticale, inclinati verso N.N.O, S.O, S.S.E e N.E ed anche contorti localmente, attestano la forte pressione, che questo terreno subì nel mezzo del terreno Cretaceo, che tutto lo avvolge. Il centro di questo *nodo*, poichè così si può chiamare dal punto di vista tettonico il terreno dolomitico di Filettino, cade nella Fiumara.

Se da questo centro si va verso la periferia in una qualunque direzione, sia verso il Bosco Faito, sia verso il Monte Tarino, sia verso il Monte Cotento, si percorre una serie potente di strati verticali che, piegandosi lentamente e con apparente concordanza, si mettono poi gradatamente e in apparenza sotto al terreno Cretaceo di Monte Cotento, Monte Tarino e Bosco Faito.

Il *nodo* di Filettino non può riferirsi ad una cupola, la quale certamente sarebbe molto comoda per spiegare la tettonica del terreno di Filettino, e darebbe per risultato che la dolomia è inferiore al calcare a rudiste di Bosco Faito e di Monte Cotento. Se fosse una cupola, gli strati della Fiumara anzichè verticali essere dovrebbero

orizzontali. Se invece di una cupola se ne assumessero più, o una serie di pieghe, allora si dovrebbero trovare nella Fiumara i calcari a rudiste di Monte Cotento, e inoltre le dolomie situate fra la Fiumara e il Monte Cotento dovrebbero rappresentare la parte più bassa, ossia la più antica di tutta la serie.

Ecco invece le osservazioni, che io ho potuto fare.

L'aspetto litologico calcareo, dolomitico, con intercalazione rara di scisti silicei calcarei e bituminosi è assolutamente costante in tutta la regione. Io ho trovato fossili identici tanto alla Fiumara, ove oggi esiste una miniera di asfalto, quanto all'Arena Bianca sulla falda del Monte Cotento. Noi dobbiamo dunque partire dal principio, per giudicare di questo terreno, che esso è perfettamente identico in tutta la regione, e che gli scisti sono realmente intercalati nelle dolomie.

La grande contorsione degli strati di Filettino, con la regolarità e pendenza di quelli a rudiste, fa naturalmente nascere l'idea che questo terreno o e molto più antico del Cretaceo, p. e. appartenente alla dolomia triasica, come si è cercato di provare dapprima in base ai fossili e alla analogia litologica con altre regioni triasiche di Italia, ovvero è superiore al terreno a rudiste di Monte Cotento, poichè, se con questo fosse concordante e appartenesse a questo medesimo livello, ma con *facies* litologica diversa, le contorsioni che ha subito l'uno, dovrebbero essere riprodotte anche nell'altro.

Prima di dire dei fossili raccolti in vari punti della località di Filettino, conviene far rilevare una circostanza importante, osservata vicino al ponte, un chilometro circa a valle del paese sulla strada rotabile. Là le dolomie bituminose rinserrano un banco di scisti giallognoli calcari e silicei, molto ripiegati e laminati, il quale ha una potenza di 5 a 8 metri.

Essi sono accompagnati da qualche banco di breccioline silicee o calcaree, che senza alcun dubbio appartiene alla stessa formazione. Lì io trovai due frammenti di sferuliti, alcune impronte di gasteropodi e bivalve indistinte. Questo fatto dunque che nel terreno di Filettino si sono accertate delle sferuliti, le quali come i frammenti di calcare cementati da silice e da calcare sono più antiche della formazione in questione, rischiara tutto il problema per la determinazione dell'età, poichè i fossili raccolti sono ancora, a quest'uopo, insufficienti.

Gli scisti giallognoli non contengono fossili. Anche vicino al fiume, sulla sponda sinistra sotto Filettino, si vedono affiorare gli stessi scisti, i quali sono anche argillosi, induriti, cerulei, grigi e neri per il contenuto considerevole di bitume. Gli scisti sono verticali e continuano così verso il Colle Foca, dove vengono ricoperti dal quaternario.

Io spesi a Filettino più di un mese di escursioni nella ricerca di fossili, e trovai due soli punti fossiliferi, oltre quello vicino al ponte già citato.

Il luogo più ricco è la Fiumara; vi incominciano gli strati fossiliferi a valle e poco prima della Miniera d'asfalto e si protraggono fin verso le sorgenti dell'Aniene.

Sui fossili ivi da me raccolti il dott. Di Stefano fece degli studi preliminari, ed ecco i risultati, che egli mi comunicò:

La base della determinazione è la *sferulite* da me raccolta in posto, poichè gli altri fossili hanno una sorprendente analogia con quelli della dolomia principale.

Nella fauna di Filettino si nota un'abbondante *Pleurotomaria* indescritta, oltre a piccole *gasteropodi* indeterminabili genericamente; molte *Corbulae*, qualche *Cardium*, delle *Pernae,* delle *Aviculae,* delle *Modiolae*, qualche *Mytilus* e dei *Lithodomus;* rimane dubbia la presenza di *Inoceramus.* Fra le varie specie una, rappresentata da non pochi esemplari, è in istretta analogia col *Lithodomus alpinus* Zitt., un'altra con la *Modiola augustissima* Reuss, sebbene ne differisca per essere meno sinuosa e assai più grande; vari esemplari di *Perna* richiamano la *Perna acuminata* Zitt., ma ne sono bene distinti.

E il Di Stefano prosegue:

Siamo dunque costretti a valerci delle relazioni di affinità per determinare l'età di questa fauna, il che non può fornirci risultati sicuri. Gli strati di *Gosau* sono stati riferiti al Turoniano superiore da non pochi autori; altri vedono in essi, non a torto, vari livelli del Senoniano: però gli strati di Gosau cominciano cou banchi a rudiste, tra le quali la *Hippurites gosaviensis*, specie, che nelle Corbières appartiene al Turoniano superiore, ma che può ben trovarsi nel Senoniano inferiore, in modo che si è in dubbio se gli strati inferiori a Rudiste di Gosau appartengano al Turoniano superiore o al Senoniano inferiore.

Il fatto che nella fauna di Filettino sono state trovate delle rudiste, e l'altro che il dott. De Angelis negli strati superiori a quelli con fauna identica a quella in esame ha trovato l'*Ananchytes cfr. ovata* del Senoniano, possono indicare la possibilità che la fauna di Filettino rappresenti la base degli strati di Gosau. Potrebbe dunque attribuirsi dubitativamente il livello di Filettino al Senoniano inferiore, senza escludere la possibilità che appartenga invece al Turoniano superiore.

Queste parole del Di-Stefano ci insegnano principalmente che la suddivisione del Cretaceo in Italia è incerta, e che riesce difficile di tirare un parallelo fra il nostro e il Cretaceo del bacino mediterraneo studiato già dai geologi francesi.

III.

V. Sabatini. — *Sopra alcune roccie della Colonia Eritrea* [1].

II.

Roccie granitoidi.

§ 1. **Graniti.** — A S.O di Massaua la Carta geologica dell'ingegnere Baldacci segna una macchia di graniti che si estende dall'Asaorta fino alla valle di Ghinda. I campioni da lui raccolti in varie località di questo territorio mostrano graniti, granuliti, pegmatiti, graniti e granuliti anfibolici, e dioriti, come si vedrà dalle analisi seguenti.

Granito di Ghinda. — Roccia a piccola grana, composta di felspato bianco, quarzo e mica verdastra.

$$\Gamma\alpha \; - \; \underline{\mathbf{Ma}_2\ \mathbf{o}_2}\ \mathbf{q}\ [\mathbf{E}_{1\ 2}\ \mathbf{m}]$$

---

[1] La parte I^a « **Scisti cristallini** » fu pubblicata nel n. 4 dell' annata 1895 di questo Bollettino.

Il *felspato* è *albite* e *microclino*.

La prima è individualizzata da $\perp \mathbf{n}_p = 75^\circ$ circa e da un'estinzione 2×14 [1] che toglie l'ambiguità con l'oligoclasia-andesina come vedesi a colpo d'occhio sul diagramma corrispondente. Si capisce quindi perchè questo felspato, fortemente alterato in epidoto e mica bianca, non abbia prodotto calcite. Il microclino è rivelato da sezioni vicine a $\perp \mathbf{n}_g = 8^\circ$ circa ed in cui le iperboli, in LC, escono dal campo per una rotazione superiore a 20°, ciò che toglie l'ambiguità con l'anortosa. Del resto in altre sezioni di felspato le geminazioni caratteristiche del microclino lo rivelano abbastanza.

La *mica nera* è molto alterata in clorite, mica bianca e prodotti ferruginosi, e mostra qualche *apatite* inclusa.

Il *quarzo* modella gli altri elementi primordiali.

La roccia è attraversata da filonetti di *calcite*.

Granito del monte Bizen. — Forma la parte elevata della montagna a grandi masse torreggianti e intagliate a gradini dirupati. Roccia a piccoli elementi: felspato rosso-mattone, quarzo grigio-rossastro e mica verdastra.

$$\Gamma\alpha \; — \; \overline{\mathbf{M}\,\mathbf{t}_{1\ldots a}}\;\mathbf{a}_2\;\underline{\mathbf{o}_1\;\mathbf{o}_2\;\mathbf{q}}$$

Mica nera uniasse, con aureole policroiche: più o meno alterata in prodotti ferruginosi.

Oligoclasia. Una sezione $\perp \mathbf{n}_g$ aveva un involucro ad orientazione leggermente diversa dal nucleo: l'uguale illuminazione ha permesso la determinazione del segno delle estinzioni, risultate $+4^\circ$ e $+10^\circ$; la rifrangenza superiore al balsamo ha tolto l' ambiguità con l' ortoclasia e l' anortosa. Si tratta quindi di *oligoclasia* 22 °/₀ An e di *albite-oligoclasia* 15 °/₀. Altre sezioni mostrano però che dal lato dell' oligoclasia si sale anche un poco più verso l' andesina. Una di tali sezioni, per es., ha dato un' estinzione 2×4 sul nucleo, mentre applicando l' uguale illuminazione sull' orlo, di orientazione diversa, si è trovato

[1] Indicheremo per brevità le estinzioni nelle sezioni perpendicolari alle bisettrici con i simboli $\perp \mathbf{n}_p = \ldots$ e $\perp \mathbf{n}_g = \ldots$ e le estinzioni simmetriche nella zona perpendicolare a g^1 con $2 \times \ldots$

in quest' ultimo un' estinzione di pochi gradi col segno mutato. Alterazioni. Inclusioni ed infiltrazioni ferruginose.

Ortoclasia. $\perp \mathbf{n}_p = 90°$ con debole birifrangenza e iperboli che non escono dal campo. Generalmente l'ortoclasia mostrasi effettivamente costituita da micropertite.

Quarzo con mica nera e felspato inclusi.

Altri campioni provenienti dalla cima dello stesso monte (2500 m.) han mostrato un granito a felspato rosa. La mica in certi campioni è visibile in certi altri no. La clorite appare qualche volta in massettine numerose color verde-mare.

$$\Gamma\alpha \;-\; \overline{\mathbf{t}_{1a}\ \mathbf{o}_2}\ \underline{\mathbf{o}_1\ \mathbf{q}}\ [\mathbf{Cl}]$$

Un felspato intermedio tra l'oligoclasia e l'andesina (32 % An) mostrava una rifrangenza non distinguibile dal balsamo: $\perp \mathbf{n}_p = 11°$. Come conferma che non si arriva all'andesina si hanno i Δ e i ε minori di zero. Forte alterazione.

Ortoclasia con filonetti d'albite (micropertite) e *microclino* abbondante, spesso in bellissime sezioni, non sempre facilmente distinguibile dall'ortoclasia.

La *clorite* deriva da alterazione della mica nera.

Bucca indica l'anfibolo in questa roccia. Le sezioni che egli chiama così sono invece quelle di mica quasi perpendicolari alla bisettrice negativa. Se avesse guardato in luce convergente se ne sarebbe subito accorto.

A S.S.O dei graniti precedenti sono quelli del Gurà e del Mareb.

Granito di Vanut (Gurà). — Insieme di lamelle di felspato bianco grandi fino ad un cm. circa e di granelli di quarzo predominanti: lamelluccie di mica nera, granelli e prismetti di anfibolo molto piccoli.

$$\Gamma\alpha \;-\; \overline{\mathbf{M}\ A\ \mathbf{f}_{(a_2 t_1)}}\ \underline{\mathbf{o}_1\ \mathbf{a}_2\ \mathbf{q}}\ [\mathbf{Em}]$$

Mica abbastanza alterata, più in limonite che in clorite, qualche auréola policroica intorno al zircone.

Felspati:

1. *Oligoclasia-albite*: la rifrangenza superiore al balsamo $\perp \mathbf{n}_p = 85°$ circa, $\perp \mathbf{n}_g\ 10°,30'$.

2. *albite*: la rifrangenza minore di quella del balsamo la

separa dal felspato precedente: la grandezza di 2V la fa distinguere dall'anortosa e dall'ortoclasia.

3. *ortoclasia* piena di filonetti d'albite, di cui le geminazioni multiple son perpendicolari alla lunghezza dei filonetti medesimi. La bassa birifrangenza e la rifrangenza inferiore a quella del balsamo e dell'albite inclusa fan riconoscere l'ortoclasia.

I felspati (1) e (2) sono alteratissimi: qualcuno non ha quasi più azione sulla LP.

Quarzo in plaghe modellante i precedenti elementi e poco *anfibolo* subordinato.

Altro campione della stessa località mostra un granito ordinario: felspati bianchi, quarzo e mica verdastra.

$$\Gamma\alpha - \overline{F_1\ Z\ \mathbf{M}\ \mathbf{t}_1\ \mathbf{a}_2}\ \underline{\mathbf{o}_1\ \mathbf{q}}\ [\mathrm{Cl}]$$

Mica nera. Alterazioni in clorite appena accennate, aureole policroiche numerose.

Felspati: oligoclasia fortemente alterata in mica bianca ed altri prodotti;

albite, spesso avvolge l'oligoclasia;

ortoclasia in larghe plaghe, spesso avvolge i due precedenti.

Clorite con colore di polarizzazione vicino a quello del quarzo, onde par che trattasi di *clinocloro*: estinzioni giranti e che accennano in certi punti alla croce nera degli sferoliti.

Zircone e magnetite eccezionalissimi.

L'apatite in abondanti aciculi, di cui parla Bucca [1], non ho potuto vederla.

Granito del fiume Marèb. — In massi e ciottoli poco arrotondati nelle alluvioni. È una bella roccia composta di felspato rosa in lamelle grandi fino ad un cm., di quarzo grigiastro e di un prodotto verde-pistacchio (miscuglio di clorite e di pistazite). Pirite in cristallini giallo-lucenti qua e là.

$$\Gamma\alpha - \overline{F_0\ \mathbf{t}_{1.1a}\ \mathbf{o}_1}\ \underline{\mathbf{o}_1\ \mathbf{q}}\ [\mathbf{E}_1\ \mathbf{Cl}]$$

---

[1] Loc. cit, camp. 28.

La *mica nera* vi è difatti alterata in *pennina* ed *epidoto*. La prima secondo $\mathbf{n}_g$ presenta una bella colorazione verde-smeraldo un po' carico.

Il *felspato* è in parte oligoclasia 2×8^0 (22 % An) con geminazioni finissime; generalmente è fortemente alterata in mica bianca. Nel resto è soprattutto *ortoclasia* (iperboli nel campo, rifrangenza inferiore al balsamo, estinzione a 5° su g^1) del pari alterata. Il primo felspato è molto corroso, alterato, in esso s'infiltrano ortoclasia e quarzo, che sono di formazione posteriore. L'ortoclasia spesso è piena di filonetti di un felspato più basico ed è di questo molto meno alterata.

Un'altra larga striscia di roccie granitoidi si vede segnata a partire dal Nord di Asmara; di là si continua senza interruzione fino al paese degli Habab, verso N.N.O. Il campione seguente appartiene a questa striscia.

Granito dell'amba Saùl (Mensa). — Mica verde, quarzo e felspato fino ad un cm.

$$\Gamma\alpha — \overline{S\,Ap\,\mathbf{M}\,\mathbf{t}_1\,\mathbf{o}_2}\,\mathbf{q}\,[E_1]$$

Sfeno non indicato da Bucca.

Mica verdastra.

Felspati. In due campioni di queste località, ho trovato che in uno tra' felspati domina l'oligoclasia e nell'altro il microclino. L'oligoclasia ha geminazioni finissime: qualche volta quelle del periclino si aggiungono a quelle dell' albite, e assai spesso le pressioni subìte dalla roccia han dato a questo minerale delle estinzioni ondulate. Relativamente al quarzo

$$\Delta_1 < 0 \quad \Delta_2 < 0 \quad \varepsilon_1 < 0 \quad \varepsilon_2 < 0$$

Una sezione $\perp \mathbf{n}_p = 90^0$ e le iperboli uscivano appena dal campo. La birifrangenza su questa sezione è minore che su $\perp \mathbf{n}_g$ onde il minerale è negativo. Trattasi quindi di un termine vicino all'oligoclasia 18 % An. Inoltre si nota qualche rara plaga di micropertite o a struttura vermiculare.

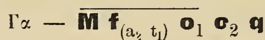
Nel campione a microclino predominante, ho trovato anche qualche ortoclasia (estinzione a $+4^0$ sopra una sezione prossima a g^1 e che dava il centro dell'imagine in LC ad $^1/_3$ dal centro del campo).

Quarzo ad estinzione ondulata.

Finalmente la valle dell' Ansèba è ad occidente della striscia precedente e da essa proviene il

Granito di Arbascico (Valle dell'Ansèba). — Il terreno è essenzialmente formato da gneis e da scisti cristallini con qualche lente di granito, da cui proviene il campione.

Roccia rossa con masse di mica alterata verde-scura.



Mica verdastra più o meno alterata.

Oligoclasia-albite 8 % An [1] $(\perp \mathbf{n}_p = 80^\circ, \perp \mathbf{n}_g = 15^\circ)$.

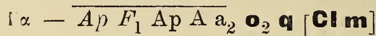
Ortoclasia (+ 5° su g').

Microclino in plaghe bellissime: alcuni frammenti sono ravvolti dal quarzo.

Il prof. Bucca fa di questa roccia una *leptinite* [2]. Si tratta invece di un granito comune per quanto a grana piuttosto piccola. Noterò anche io le inclusioni rossastre, dovute ad infiltrazioni ferruginose nel felspato.

§ 2. **Graniti anfibolici.** — In qualcuna delle roccie precedenti si è visto apparire eccezionalmente l'anfibolo. Nei tipi seguenti, provenienti dalle stesse masse cristalline, l'anfibolo diventa un elemento costituente, sostituendo quasi o interamente la mica. Questa famiglia stabilisce il passaggio alle dioriti quarzifere che raggrupperò in seguito.

Graniti anfibolici della valle del Marèb. — Un primo campione somiglia molto al granito della stessa località, descritto al § precedente: ne differisce per l'anfibolo visibile anche ad occhio nudo, e per la clorite, che è un po' più scura. Questo però è stato raccolto in posto presso Mai'à fra Godofelassi e Gurà.



L'*anfibolo* non è troppo abondante, onde si è qui ad un tipo di passaggio da' graniti veri ai graniti anfibolici.

---

[1] L'oligoclasia-albite tipica di Fouqué è 13 % An.

[2] Loc. cit., camp. 44.

Microclino abondante: $\perp \mathbf{n}_g = +10°$, grande angolo d'assi ottici: geminazioni multiple spesso visibile: plaghe micropertitiche frequenti.

Albite 2×16, rifrangenza inferiore a quella del balsamo.

Oligoclasia dubbia (lo stato d'alterazione dei felspati non ha permesso una più esatta determinazione).

Apatite in molti ed esilissimi prismi.

La *clorite* secondo $\mathbf{n}_g$ mostra una colorazione verde-giallastra non troppo forte.

Un altro campione proviene dagli affioramenti tra Godofelassi e Gurà, nella stessa valle del Marèb. Quarzo e felspato abondante, anfibolo e mica nera: tinta d'insieme un po' verdastra.

$$\Gamma\alpha — \overline{F_1 \mathrm{Ap}\, \mathbf{M}\, \mathbf{A}\, \mathbf{t}_1\, \underline{\mathbf{a}_2}}\, \underline{\mathbf{o}_1}\, \underline{\mathbf{q}}$$

Mica nera alterata in pennina.

Anfibolo alquanto alterato anch'esso: spesso la sola birifrangenza rimasta più elevata di quella della mica serve a distinguerlo da questa.

Felspati fortemente alterati.

Plagioclasia $\perp \mathbf{n}_p = 88°$, rifrangenza maggiore di quella del balsamo, geminazioni dell'albite e del periclino: quindi trattasi di oligoclasia 18 % An. Altra plagioclasia 2×13, $N <$ balsamo, è albite.

Ortoclasia $N <$ balsamo, B bassa, in $\perp \mathbf{n}_p$ le iperboli restano nel campo, nè si spostano di molto, estinzioni secondo le sfaldature g^1 in quelle stesse sezioni, accenni di micropertite.

Granito anfibolico passante alla granulite del fortino piccolo di Ghinda. — Roccia a piccoli elementi: miche chiare, anfiboli, grani di quarzo e felspato, qualche lamella del quale raggiunge un cm. nel campione. La roccia guardata non troppo da vicino, dà una tinta verdastro-scura nell'insieme.

Il microscopio rivela una grande alterazione.

La *mica* è trasformata in prodotti ferruginosi.

L'*orneblenda* è abbastanza intatta.

Il *felspato* è così alterato che la sua determinazione non è stata possibile.

Il *quarzo* ha spesso forme granulitiche.

§ 3. **Granuliti.**

Granulite del fortino di Ghinda. — Roccia granitica a piccoli elementi composta di felspato bianco abondante, quarzo, anfibolo, e mica verde-nerastra. L'alterazione rende poco unite e poco lucenti le superficie di sfaldatura del felspato

$$r\beta - \overline{F_1\ \mathbf{M}\ \mathbf{A}\ \mathbf{a}_2}\ \underline{\mathbf{}}\mathbf{q}\ [\mathbf{E}\ \mathbf{m}]$$

Il microscopio mostra difatti una grande alterazione.

Il *felspato* è quasi completamente alterato e reso torbido: ha dato origine ad una fitta granulazione di epidoto e a numerose lamelle di mica bianca. Appena qualche punto è abbastanza intatto per riconoscervi delle sottili geminazioni multiple Il 2×13 constatato mostra che poteva trattarsi di un termine prossimo all'albite o di un felspato superiore all'oligoclasia 30 °/₀ An. Un contatto con un quarzo normale all'asse ha dato $\Delta_2 < 0 \quad \delta_1 < 0$ incompatibile co' termini superiori alla detta oligoclasia. È possibile che altri felspati coesistano con quest'albite, ma non si è potuto determinarli. Va però notata l'assenza della calcite tra' prodotti d'alterazione. Ad ogni modo il felspato è in questa roccia l'elemento predominante.

La *mica nera* è trasformata in una clorite a fibre positive, con debole colorazione e debole birifrangenza.

L'*anfibolo* si distingue dalla mica per la rifrangenza e la birifrangenza più elevate, qualche volta per le sfaldatura abbastanza visibili, ordinariamente per la colorazione un po' più forte. I due minerali si equivalgono, come quantità, e la comune alterazione in clorite non sempre permette la distinzione.

Il *quarzo* tende generalmente alle forme granulari, qualche volta ha contorni geometrici, spesso ha forme scheletriche, angolari, di cunei ecc., ciò che forma passaggio alla pegmatite.

Accessoriamente si nota una certa quantità di grani di *magnetite*, oltre ad un po' d'*apatite* in prismi molto piccoli.

Granulite della valle di Ziret (Barresa) presso Ghinda. — Roccia gialla, costituita da felspato ingiallito per alterazione, da quarzo in granelli numerosi e da mica verde-nerastra alterata.

$$r\beta - \overline{\mathbf{M}\ \mathbf{t}_{1a}\ \mathbf{a}_2}\ \underline{\mathbf{o}_1\ \mathbf{q}}\ [\mathbf{E}\ \mathbf{m}]$$

Mica nera alterata, a fogli contorti. Non ho trovato traccia alcuna della clorite di cui parla Bucca [1].

Felspato molto alterato. Ciò non ostante ho constatato l'*oligoclasia-andesina* ($\perp \mathbf{n}_p = 82^\circ$, $\perp \mathbf{n}_g = 10^\circ$) e l'*albite* ($2 \times 14$, N < balsamo).

L'*ortoclasia*, in cristalli isolati, o in orlo intorno ai felspati precedenti, è poco alterata (N < balsamo con differenza maggiore che per l'albite, 2V molto più piccolo).

Quarzo: forme granulari irregolari, accenno alle forme pegmatoidi. Qualche volta in inclusioni nel felspato.

Aplite (granulite a grana fina) delle falde del monte Bizen. — Generalmente sottostante ai graniti rosei già descritti che formano la parte più alta della montagna.

Pasta rosa su cui spiccano felspati e quarzi piccolissimi e macchiette verde-nerastre.

$$\Gamma\beta - \overline{F_1 \, M \, \mathbf{o}_1} \, \underline{\mathbf{o}_2 \, \mathbf{a}_2 \, \mathbf{q} \, m}$$

Questa roccia somiglia alla seguente: qui però il quarzo è meno granulare e si vede meglio che cementa gli altri elementi.

La *mica nera* è poca e fortemente alterata.

Il *felspato* è in parte *albite* ($\lambda < 0$, $\delta < 0$, 2×16, $\perp \mathbf{n}_p = 16^\circ$), in parte microclino (non così ben distinto come nella roccia seguente) ed in parte ortoclasia ($+5^\circ$ su g^1) con filonetti di quarzo o d'albite.

Aplite di Debra Sina (Mensa). — A prima vista ha l'aspetto d'una arenaria rosa a grana finissima. La lente mostra grani di quarzo e lamelle di felspato, insieme a massettine nerastre e piccolissime di mica alterata.

$$\Gamma\beta, \Gamma\gamma - \overline{F_1 \, M \, \mathbf{t}_1 \, \mathbf{f}_{(a_2 \, t_1)}} \, \underline{\mathbf{o}_2 \, \mathbf{q} \, m}$$

Microclino abondante e generalmente poco alterato, in bellissime sezioni col reticolato di geminazioni caratteristico, frequenti associazioni pegmatitiche col quarzo.

Oligoclasia-albite 5 % An: 2×10, $\perp \mathbf{n}_p = 82^\circ$ circa, presso $\perp \mathbf{n}_g = 15^\circ$ circa.

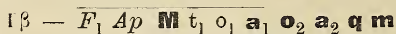
Oligoclasia $\perp \mathbf{n}_g = 3\text{-}4^\circ$.

[1] Camp. 27.

Mica nera molto alterata, poca: la *mica bianca* è anche poca ed in parte deriva dalla precedente.

Non si capisce come il Bucca abbia visto elementi clastici in questa roccia [1] e come ne abbia fatto una leptinite al pari della roccia precedente [2]. Si tratta invece di belle apliti tipiche, cioè di granuliti di filoni a piccoli elementi. Il quarzo vi è in grani raccorciati ma posteriore ad una parte del felspato: è il quarzo granulitico che si è sviluppato dopo l'oligoclasia, a partire dalla formazione del microclino e in gran parte dopo di esso, in grani occupanti tutti gl'interstizi. Non è quindi il felspato che cementa il quarzo, come crede Bucca, ma precisamente l'opposto.

Granulite di Keren. — Roccia inclusa in grandi lenti entro scisti anfibolici, formata da felspato bianco latteo, quarzo e mica in piccolissime laminuccie. È una roccia a piccoli elementi, in cui però eccezionalmente qualche elemento bianco raggiunge i 2 cm.



I *felspati* sono a N < balsamo. Molto *microclino*. *Anortosa* a N > *microclino*, ora senza geminazioni, ora a geminazioni finissime e che si distinguono appena. *Ortoclasia* a N più bassa di tutti gli altri felspati.

L'*oligoclasia* è poca Inclusioni di quarzo in granelli nel microclino; associazioni vermicolari con tutti i felspati.

Qualche rarissimo e piccolissimo prisma d'*apatite*, *magnetite* accessoria; la *mica bianca* deriva in parte dalla mica nera e dal felspato.

Va notato al solito che il microclino è il più limpido tra' felspati; gli altri hanno spesso molte inclusioni estremamente piccole.

Un altro campione della stessa località, ha la stessa composizione. Porta la scritta « in dicchi nell' anfibolite » e forse anche quello descritto si presenta allo stesso modo.

§ 4. **Granuliti anfiboliche.** — *Granulite anfibolica di Ziret* (*valle del Barresa*). — Elementi minutissimi: quarzo, felspato e mica nera.

---

[1] Camp. 48.

[2] Camp. 49.

Grande alterazione delle miche, anfiboli e plagioclasie. Il solo microclino è pochissimo alterato e mostra associazioni pegmatitiche col quarzo.

§ 5. **Pegmatiti.** — *Pegmatite del monte Ghèdam.* — Due campioni: uno a grossi elementi di felspato bianco e rosa, quarzo e mica argentea, oltre a numerosi grani di granato giallo-rossastro scuro; l'altro campione, a grana più piccola, non contiene nè granato nè felspato.

Il maggior numero di felspati sono striati su entrambi i campioni.

$$\Gamma\gamma - \overline{\mathbf{G}\,\underline{\mathbf{a}_2\,a_1\,\mathbf{o}_2}}\,\underline{\mathbf{q}\,\mathbf{m}}$$

$$\Gamma\gamma - \underline{\overline{\mathbf{a}_2\,a_1\,\mathbf{o}_2}\,\mathbf{q}\,\mathbf{m}}$$

Il microscopio mostra nella prima roccia, insieme ad elementi grandi fino ad oltre un cm., altri molto piccoli, sicchè si ha un passaggio alla micropegmatite. La seconda roccia è invece a grana più piccola e più uniforme.

Granato, solo nel primo campione. Dalla preparazione essendo saltato via tutto, l'ho studiato staccandolo direttamente dalla roccia. Ho visto così trattarsi d'un minerale isotropo, a forte rilievo, rosa-sbiadito per trasparenza. Non posso essere d'accordo col mio amico Bucca che attribuisce a questo minerale la colorazione della roccia. Essa invece è dovuta all'albite che spesso è colorata in rosa.

Felspati: albite e *microclino* abondanti, *anortosa* eccezionale. Quest'ultima è stata constatata con $\perp \mathbf{n}_g = 9^\circ$ circa: la confusione col microclino che dà $\perp \mathbf{n}_g = 10^\circ$ è eliminata dal fatto che la rifrangenza del felspato suddetto è visibilmente superiore a quella del microclino. La albite fu determinata con 2×16, $\perp \mathbf{n}_p = 74^\circ$, $\perp \mathbf{n}_g = 19^\circ$.

Le geminazioni di questo felspato sono finissime e spesso son poco visibili o spariscono, ciò che produsse l'errore di Bucca, che ritenne si trattasse di sanidina [1].

Il microclino, se qualche volta ha le geminazioni poco visibili, è in generale d'una grande bellezza col suo reticolato caratteristico. Spesso modella l'albite.

---

[1] Camp. 22, 23.

Il microclino è abbastanza limpido. L' albite è gremita d'inclusioni da per tutto. L' anortosa lo è in qualche punto soltanto.

La difficoltà di determinazione della sanidina e l' affermazione di Bucca che la roccia ne conteneva, m' indussero a prolungare le ricerche. Perciò staccai direttamente dai campioni molti felspati, e cercai di ottenerne delle lamelline abbastanza sottili per schiacciamento. Tra queste lamelle primeggiavano naturalmente quelle secondo g^1 ed in tutte queste sezioni le estinzioni furono diverse da $+5^\circ$. Nelle altre lamelle le geminazioni dell' albite apparvero quasi sempre e i felspati precedentemente determinati furono controllati. Io dunque mi pronunzio per l' assenza della sanidina in queste roccie.

Quarzo in grani grossi e piccoli, qualche volta ad estinzione ondulata. Frequenti sono le associazioni col felspato, in cui il quarzo trovasi incluso: raramente avviene il contrario. Le inclusioni di quarzo sono in granelli, o in forme allungate, angolari ecc.; non di rado sono bellissime radiazioni vermiculari. Inclusioni con bolla mobile.

La *mica* è bianca, biasse. Non ho potuto constatare mica nera.

Pegmatite delle falde del monte Bizen. — Roccia compatta rosea: aspetto di certi calcari semicristallini che si trovano spesso nell' Eocene; macchie verdastre un po' largamente disseminate.

Felspati, fortemente alterati in epidoto, mica bianca, ecc. indeterminabili: qualche volta si vedono bene le geminazioni multiple.

Quarzo qualche volta bipiramidato. Estinzione ondulata. Le associazioni pegmatitiche di felspato e quarzo sono abondantissime.

Epidoto (zoisite e pistazite) qua e là in larghe plaghe probabilmente prodotto d' alterazione della mica nera.

Pegmatite del monte Digdigta presso Ailet. — Il solo felspato potuto constatare è stato l' albite (2×16, $\Delta < 0$). Vi sono associazioni pegmatitiche del quarzo col felspato.

§ 6. **Porfidi microfelsitici** (?). — *Porfidi di Ma' ia (tra Godofelassi e Gurà) e del forte a Nord di Sahati.* — In dicchi che traversano gli scisti cristallini e le roccie granitoidi. Due campioni della prima località mostrano una pasta giallastra piena di grani di quarzo, e un campione della seconda località mostrasi diverso da' precedenti solo per la pasta che è bianca.

Il microscopio mostra cristalli di quarzo, alcuni arrotonditi, altri

in forme allungate con angoli vivi, che spiccano sopra un insieme di altri elementi estremamemente caolinizzati, con mica bianca secondaria abondante. Deve trattarsi di alterazione del felspato. Sferoliti o striscie microfelsitiche appariscono in vari punti, con fibre positive (ciò che esclude il calcedonio di Bucca). È però difficile stabilire se trattasi di vera microfelsite esistente nel **II** o di un prodotto secondario. Ben a ragione il Bucca dice che è difficile assegnare il nome di porfido alla roccia di Ma' ia [1], ed anche a quella di Sahati aggiungerò io. Difatti potrebbe trattarsi di micrognanulite alterata. Se ciò fosse queste roccie andrebbero nella categoria delle roccie porfiriche, di cui mi occuperò nel capitolo seguente.

Per Bucca invece la roccia di Sahati è clastica (pseudo-porfido) [2]. Io credo molto difficile che questa asserzione possa dimostrarsi. I cristalli di quarzo a spigoli vivi e ad angoli ben conservati sono una seria obiezione contro questo modo di vedere.

Porfido di Bet-Mekà (*Asmara*) [3]. — Aggregato di quarzi cementati da una pasta giallo-ruggine piena di filonetti quarzosi.

Al microscopio si vedono i grandi quarzi cementati da un magma che è gremito di granellini piccolissimi di quarzo, isolati o in filonetti che si sono infiltrati anche nei grossi cristalli. Questo quarzo in granelli è secondario. Anche sulla natura di questa roccia credo che il Bucca sia troppo esplicito.

Porfido di Scià-à. — Bianco-giallastro, fortemente caolinizzato. I *felspati* sono alteratissimi, solo il *microclino* si riconosce ancora in qualche punto. Il quarzo è in frammenti angolosi anche qui, onde il pseudo-porfido di Bucca [4] nemmeno qui può ritenersi.

---

[1] Camp. 53, 54.

[2] Camp. 55.

[3] Camp. 57.

[4] In questa stessa località trovasi una roccia biancastra con macchiette rosa-pallidissime e aspetto caolinizzato. Il Bucca la classifica come *eurite o argillofiro o felsite* (Camp. 53, 59). Baldacci la descrive come dovuta al metamorfismo dei basalti sugli argilloscisti arcaici. Questa roccia ha una pasta leggermente granulare ed è difatti costituita da un aggregato di granellini piccolissimi e abondantissimi di quarzo con lamelle numerose di mica bianca,

§ 7. **Dioriti quarzifere.** — Non sempre è possibile, come ben dice Bucca, la separazioue tra queste roccie e i graniti anfibolici.

Diorite quarzifera presso Scilliki, tra il monte Ghèdam e l'Agamettta. — Predominanza dell'elemento verde.

Molto *sfeno.*

Anfibolo, con l'estinzione massima nella zona h^1 g^1 a circa 20'.

Quarzo.

Prodotti ferruginosi neri.

Felspati. — Trattandosi di una roccia bellissima per la sua freschezza, la determinazione dei felspati non offriva difficoltà. Molte sezioni $\perp \mathbf{n}_p$ han dato estinzioni tra 75° ed 80° onde la variazione dall'*oligoclasia-andesina* (43 °/₀ An, $SiO^2 = 61$ °/₀ circa) e l'*oligoclasia* (38 °/₀ An, $SiO^2 = 62{,}5$ °/₀ circa). Una sezione quasi $\perp \mathbf{n}_g$ ha dato 6°. Il massimo trovato tra le estinzioni simmetriche è stato vicino a 2×16. Qualche sezione inoltre ha mostrato N > quarzo. Questa variazione del felspato si lasciava già sospettare in qualche sezione zonata.

Diorite quarzifera delle cave di Ghinda. — Il campione è abbastanza fresco. Anfibolo e felspato visibili.

$$F_1\ P_4\ \mathbf{f}_{(a_2\ t_1)}\ \mathbf{q}\ [\mathbf{A}_3\ \mathbf{m}]$$

Il *pirossene*, in sezioni quasi senza colore, è facilmente riconoscibile. Spesso mostra facole o nucleo di anfibolo bruno. Questo alla sua volta, qualche volta ha un orlo sbiaditissimo.

L'uralitizzazione è qui evidente.

---

su cui spiccano pochi quarzi di maggiori dimensioni, alcuni in frammenti arrotondati, diversi con forme bipiramidate ben distinte. Non mi pare che il nome di *eurite* riservato ad alcuni porfidi microfelsitici, possa darsi a questa roccia, che par dovuta ad alterazione di scisti argillosi. E quindi anche il nome di *felsite* è fuori di posto.

Cosí pure pel Camp. 61 della stessa località (stesso aspetto, divisione fibrosa) il Bucca ammette col Baldacci che sia uno scisto argilloso metamorfosato, ma lo chiama eurite sol perchè ha « *l' aspetto molto simile a quei porfidi compatti noti nella letteratura petrografica con questo nome* » (loc. cit., pag. 12). La divisione in fibre parallele che mostra il campione di questa roccia mostrerebbe secondo lo stesso Bucca la scistosità della roccia originaria.

Il *felspato* è vicino alla oligoclasia-albite nelle sezioni constatate (strette geminazioni, massimo $< 2 \times 16$, $\perp n_p = 82^0$ circa.

Quarzo granitoide.

Diorite quarzifera del monte Dongollo presso Ghinda. — L'anfibolo e il felspato si distinguono benissimo.

$$\Gamma\alpha,\ \Gamma\delta \ —\ \overline{F_2\ \mathbf{A}\ \mathbf{f}}_{(a_2\ t_1)}\ \mathbf{q}\ [\mathbf{Cl\ m\ E}]$$

Il *ferro ossidulato* è in parte titanifero, come lo mostrano qualche volta le esilissime orlature di leucosseno che lo circondano.

Il *felspato* è trasformato in mica bianca più assai che in epidoto. Qualche lamella che ha potuto esser determinata era compresa tra l'albite e l'albite-oligoclasia (N< al balsamo e al quarzo, bisettrice positiva).

Orneblenda piu o meno trasformata in clorite (policroica tra il verde-bottiglia e il verde-giallognolo).

Quarzo in larghe plaghe facenti cemento tra gli altri elementi che modella, e in aggregati granulitici a piccolissimi elementi.

Clorite molta, fibrosa, a debolissima birifrangenza.

Un altro campione della stessa località mostrava un'intima mescolanza tra gli elementi bianchi e verdi.

È una roccia senza clorite, con aghetti di *apatite* e *zircone* eccezionale. Il quarzo, in quantità di molto minore del felspato, è in grandi plaghe modellanti gli altri elementi ed ha una leggera tendenza alle forme pegmatitiche.

Diorite quarzifera di Aiderèso a Sud del monte Bizen. —

$$\Gamma\alpha,\ \Gamma\delta \ —\ \overline{Ap\ \mathbf{A}_2\ \mathbf{f}\ \mathbf{q}}\ [\mathbf{Cl\ E\ Ca\ F}]$$

Plagioclasi alterati ed anfibolo predominanti. Il minerale verde-pallido è tutto clorite. Quasi tutti i prodotti ferruginosi neri sono d'alterazione e s'infiltrano lungo le sfaldature degli anfiboli.

Diorite quarzifera in dicchi sul monte Bizen [1]. — È grigio-verdastra,

---

[1] Nelle roccie cristalline presso la *Cima del Bizen* si trovano delle vene verde-grigiastre nell'insieme dovute a segregazioni di pirossene e di felspato, il quale è tutto o quasi tutto albite e microclino. Non si capisce in base a quali analisi Bucca dichiari queste vene formate da ortoclasia (Camp. 75, 76). L'*albite* mostrò:

piena di prismi di anfibolo molto allungati (fino ad un cm. ed anche più).

$\Gamma\alpha,\ 1\delta\ —\ \overline{\mathbf{A}_3\ \mathbf{a}_2\ \mathbf{q}}\ [\mathbf{E\ Cl\ m\ F}]$

Anfibolo giallo-sporco, policroico dal giallo-sporco al giallo-sbiadito.

Felspato: $\perp \mathbf{n}_p = 75^\circ$, $\perp \mathbf{n}_g = 19^\circ$ circa, $\Delta_1 < 0$, $\Delta_2 < 0$, $\mathbf{n}_g$ bisettrice acuta. Quindi albite. Se sopra diverse sezioni potesse provarsi che non esistono felspati calco-sodici, la roccia invece che *diorite* sarebbe una *sienite.*

Diorite del forte di Gurà. — Roccia compatta grigio-verdastra.

$\Gamma\delta\ —\ \overline{P_4\ \mathbf{A}_3\ \mathbf{t}_1\ q}\ [\mathbf{E}, \mathbf{F}, \text{ecc.}]$

Salvo qualche *pirossene* in cristalli di alcuni decimi di mm., la roccia è costituita da prismi di *anfibolo bruno*, come grossi microliti, e da lamelle allungate di *felspato.*

L'*anfibolo* è quasi sempre geminato ed ha estinzione massima presso ai 15°.

Il *felspato* è molto alterato, ma qualche lamella potette dare: $\perp \mathbf{n}_p = 80^\circ$, zona di simmetria con estinzione di pochi gradi tra le due serie, N< quarzo, corrispondente ad un'oligoclasia acida, vicino a quella con 64 % di silice.

Con la comparsa del pirossene il quarzo diventa qui eccezionale.

---

sezione prossima a $\perp \mathbf{n}_p = 73^\circ$; sezione prossima a $\perp \mathbf{n}_g = 17^\circ$; segno positivo perchè $B \perp \mathbf{n}_p < B \perp \mathbf{n}_g$; N vicina al balsamo, onde in qualche direzione non si osserva alcun rilievo; su $\perp \mathbf{n}_g$ le iperboli in LC arrivano ai limiti del campo; geminazioni con lamelle finissime alternate spesso con altre più larghe. Il *microclino* mostra plaghe micropertitiche; le geminazioni caratteristiche, poco visibili, quando quelle plaghe esistono si confondono con esse; $\perp \mathbf{n}_p = 88^\circ$; N molto < balsamo; grande angolo degli AO, onde sono esclusi albite, ortoclasia, anortosa e microclino-anortosa; segno negativo ($B \perp \mathbf{n}_g > B \perp \mathbf{n}_p$).

Nei micascisti della *gola di Ailet* si trovano altre vene di felspato rosa-carne che per le geminazioni caratteristiche si fa subito riconoscere come microclino.

Ad *Ain Arise* (Sorgente del Rinoceronte) esiste una vena di pistazite e quarzo.

Meglio che *diorite quarzifera* questa roccia potrebbe dirsi semplicemente *diorite andesitica.*

Diorite di Mescielit. — Roccia a grana abbastanza fina, misto di lamelluccie di anfibolo con noduletti di felspato.



Γδ — $\mathbf{F}_2$ Ap M $\mathbf{A}_2$ **f** q [**E** m **Cl**]

L'estrema alterazione del felspato non ne ha permessa alcuna determinazione. L'anfibolo, policroico tra il verde-bottiglia e il verde-giallognolo, è alterato anch'esso, sopratutto sugli orli, dando una clorite verde-mare con *B* ancora elevata.

Molto bella è l' *ilmenite*, spesso affilata, corrosa ed alterata in leucosseno sugli orli. Tale alterazione forma una larga zona grigio-chiara intorno ai nuclei neri (che certe volte sono addirittura spariti) con polarizzazione d'aggregato. *N* e *B* elevate e paragonabili a quelle dello sfeno.

L'*epidoto*, qualche volta zoisite, abonda in granulazioni nel felspato. Una parte della clorite proviene da quest'ultimo.

Accessoriamente vi è il quarzo, le due miche e l'apatite. Il primo è spesso in nidi di piccolissimi granelli.

Bucca crede che in questa roccia l'anfibolo si sia trasformato in pirossene [1]. Il fatto inverso (uralitizzazione) è notissimo, ma questo invece è ignoto, nè credo sia dimostrabile proprio su questo campione. Del resto il prodotto verde-chiaro che il Bucca credette augite, parmi sia qui clorite.

In altro campione della stessa località, identico al precedente, ho constatato nella zona di simmetria dei felspati angoli che andavano fino a 2×15 circa, onde pare che anche per queste dioriti non si esca dai limiti tra l'albite e l'andesina. La massima estinzione trovata per l'anfibolo (orneblenda comune) è stata di 24° (zona h^1 g^1).

Come si vede anche le dioriti di Mescielit sono di passaggio ai termini andesitici senza quarzo.

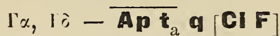
Diorite (?) quarzifera di Ualìco. — Sembra formare delle vene e

---

[1] Camp. 63. — Il Bucca dice: «.... per tutti i caratteri ottici si fa riferire ad augite (strahlstein)....». Evidentemente è un equivoco, perchè col nome di *strahlstein* fu indicato un anfibolo (l'attinoto), come tutti sanno.

risalti entro roccie scistose molto alterate, che danno origine a colline a contorni molto arrotondati.

È una roccia porfirica per abondanti e grosse segregazioni di felspato alterato (fino a 2 cm.) che spiccano in bianco-giallastro sulla massa verdognola della roccia stessa.



Apatite in numerosi prismi allungati.

Felspato molto alterato. Estinzioni simmetriche massime presso a 2×20, $\perp n_p = 70^\circ$, corrispondente ad un'andesina con poco meno di 59 % di silice. Non è improbabile che vi sieno anche dei termini più bassi, parendo in qualche punto $N <$ quarzo, ma l' alterazione troppo avanzata non permise una più esatta determinazione.

Clorite probabilmente proveniente da anfibolo.

Prodotti ferruginosi grigi, d'alterazione.

Se questa roccia appartenesse alla serie scistosa sarebbe una prasinite; ma trovandosi nella collezione Baldacci come roccia granitoide, essa è probabilmente una diorite alterata, in cui l'anfibolo è completamente scomparso.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1896 [1]

Aldinio P. — *Sul Tomistoma (Gavialosuchus) Lyceensis del calcare miocenico di Lecce.* (Atti Acc. Gioenia, S. IV, Vol IX, Mem. XV, pagine 11 con 2 tavole). — Catania.

L'autore ha studiato per incarico del prof. Bassani i resti di un coccodrilliano (porzione del cranio, parecchi denti isolati, frammenti di altre ossa e varie placche dermali) trovati nel 1854 entro il calcare miocenico a poca distanza da Lecce, ed attribuito da O. G. Costa ad una nuova specie, *Lyceensis*, di *Steneosaurus*. Nella presente memoria, egli descrive tali resti, pure rappresentati in due tavole, e ne discute la posizione sistematica, concludendo coll'istituirne una nuova specie, cui conserva il nome specifico del Costa, del genere *Tomistoma* (*Gavialosuchus*) Müller.

In appendice l'autore si occupa pure brevemente dei resti di un *chelone* proveniente dallo stesso calcare miocenico di Lecce ed esistente, come i precedenti, nel Museo geologico dell'Università di Napoli. Natura e stato di conservazione di tali resti non consentono altro che la determinazione generica.

Amighetti A. — *Una gemma subalpina: escursioni autunnali e conversazioni sulla geologia applicata al lago d'Iseo.* — Lovere, 1896.

È un grosso volume di oltre 800 pagine, in cui l'oratore si è prefisso lo scopo di insegnare popolarmente la geologia per mezzo di dialoghi e di applicarla ai dintorni del lago d'Iseo e alla bassa Val Camonica. Consta di 52 capitoli, dei quali i sei ultimi versano su quistioni geologico-teologiche.

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

Arcangeli G. — *Sopra due fossili di Jano.* (Boll. Soc. bot. ital., 1896, pag. 65-69). — Firenze.

Negli scisti antracitiferi di Jano l'autore ha trovato due fossili nuovi. Uno è un'impronta molto somigliante alla *Daubreeia pateraeformis* Zeiller, dalla quale si discosta però abbastanza perchè egli ne faccia una nuova specie, *biondiana.* L'altro è uno *Spirophyton* ch'egli chiama *Sp. Jani.*

Arcangeli G. — *La flora del Rothliegenden di Oppenau e le formazioni di S. Lorenzo nel Monte Pisano.* (Boll. Soc. bot. ital., 1896, pagine 85-94). — Firenze.

L'autore raffrontando la flora di S. Lorenzo nel Monte Pisano con quella di Oppenau, illustrata dal prof. Sterzel in uno studio che egli analizza, trova che le due formazioni si corrispondono, salve lievi differenze attribuibili a varianti locali. Nel Monte Pisano le specie comuni al Rothliegende sono 27, quelle comuni a questo ed al Carbonifero 33, quelle esclusive al Carbonifero 9 e 6 le proprie. Predominano le felci tipiche, e secondariamente le calamariee e le sfenofillee.

Le formazioni di S. Lorenzo debbonsi riferire alla parte inferiore del Rothliegende, agli strati di Cusel dei geologi tedeschi.

Arcidiacono S. — *Rassegna dei principali fenomeni eruttivi avvenuti in Sicilia e nelle isole adiacenti durante l'anno 1895.* (Boll. della Soc. sismologica ital., Vol. II, nn. 3 e 7, pag. 122-124, 229-232). — Modena.

Le osservazioni registrate dall'autore in questa rassegna hanno principalmente di mira l'Etna e vennero fatte contemporaneamente da Catania e da Randazzo. Sono però anche indicati i fenomeni presentati dal gruppo delle Eolie e dalla Salsa di Paternò. Questi fenomeni sono distinti a secondo della loro importanza, in *emanazioni, emissioni* ed *eruzioni.*

Riassumendo quelli osservati durante l'anno 1895, si hanno per l'Etna 46 giorni coperta da nubi, 172 giorni allo stato di emanazioni, 147 allo stato di attività stromboliana.

Nulla di nuovo per le Eolie e la Salsa di Paternò. Solo lo Stromboli passò nel 29 marzo dallo stato di attività stromboliana a quello di esplosione o pliniana in concomitanza a scosse di terremoto, avvertite in varie località della Calabria.

Ariola V. e Brian A. — *Un'escursione al Monte Ramazzo.* (Atti Soc. Ligustica di Sc. nat. e geogr., Vol. VII, n. 2, pag. 92-97). — Genova.

Gli autori rendono brevemente conto delle osservazioni fatte in una escursione alle miniere, ora abbandonate, di Monte Ramazzo a nord-ovest di Genova,

presso Borzoli. Quivi la serpentina contiene insieme a minerali di ferro e rame, sali di magnesio: e sul principio del secolo, per torrefazione, lisciviazione e cristallizzazione se ne ricavavano i solfati di ferro, di rame e di magnesio.

ARTHABER G. (von). — *Vorläufige Mittheilungen über neue Aufsammlungen in Judicarien und Berichtigung, den* « Ceratites nodosus » *aus dem Tretto bertrffend.* (Verhandl. der k. k. geol. Reichs., Jahrg. 1896, n. 9, pag. 265-274). — Wien.

L'autore ha fatto accurate ricerche paleontologiche nei luoghi fossiliferi meglio conosciuti del Muschelkalk delle Giudicarie, per incarico della Direzione dell'Istituto geologico di Vienna, ed enumera le specie trovate. Egli trovò sopra Creppo (Pieve del Buono) un calice di un *Encrinus* nuovo; al ponte di Cimego nel Muschelkalk inferiore: *Terebratula vulgaris* Schloth. sp., *Ceratites binodosus* Hauer, *C. Cimeganus* Mojs., *Ceratites* sp., *Ptychites* sp.; in varie località presso Prezzo, nel Muschelkalk superiore, *Nautilus quadrangulus* Beyr., *Pleuronautilus* sp. ind., *Ceratites Beyrichi* Mojs., *Ceratites Abichi* Mojs., *Ceratites* n. sp. ex aff. *Abichi* Mojs., *Ceratites* n. sp., *Ceratites Petersi* Mojs.? *Ceratites trinodosus* Mojs., *Ceratites Ricardi* Mojs., *Ceratites* cfr. *Zoldiani* Mojs., *Balatonites arietiformis* Mojs., *Bal. euryomphalus* Ben., sp. *B. stradanus* Mojs., *B. Meneghinii* Mojs., *Longobardites breguzzanus* Mojs., *Meekoceras Beneckei* *Meekoceras corvarense* Laube sp., *Meekoceras* n sp., *Buddhaites* n. sp? *Ptychites Suttneri* Mojs., *P. megalodiscus* Beyr. sp., *P. progressus* Mojs., *Rhynchonella trinodosa* Bittn., *Protrachyceras* sp.

Negli strati di Wengen, sul lato destro della Valle di Daone raccolse: *Protrachyceras Archelaus* Laube sp., altri cefalopodi, *Daonella Lommeli* Wiss. sp. e due *Discina.*

In fine l'autore dichiara di avere avuto torto nell'esprimere il dubbio (*Verhandl. d. k. k. geol. Reichs. 1896, n. 3*) che il *Ceratites* alpino di S. Ulderigo raccolto e figurato dal Tornquist non appartenesse al *Ceratites nodosus.* Il Tornquist gli ha spedito l'esemplare controverso e si è così convinto della esattezza della determinazione. Il rinvenimento del *Ceratites nodosus* sulle Alpi è un fatto molto importante.

ARTINI E. — *Su alcuni minerali di Gorno.* (Atti della Soc. ital. di Sc. nat. e del Museo civico di St. nat., Vol. XXXV, fasc. 3°-4°, pag. 219-231). — Milano.

L'autore pubblica le osservazioni da lui fatte su alcuni minerali di cui egli ha potuto raccogliere numerosi campioni cristallizzati nella miniera calaminifera della Crown Spelter Company, sulla destra del torrente Riso, sotto il paese di Gorno.

I minerali più abbondanti nel giacimento sono la smithsonite e la calamina ad essi si aggiungono in quantità variabile la sfalerite e la idrozincite, ed in quantità affatto subordinata, sono i minerali di piombo, del resto molto diffusi; galena, cerussite e wulfenite, quest'ultima affatto rara. L'autore cita pure la pirite, la calcite ed il gesso.

Artini E. — *Baritina di Vassera.* (Atti della Soc. ital. di Sc. nat. e del Museo civico di St. nat., Vol. XXXV, fasc. 3°-4°, pag. 233-238 con tav.). — Milano.

Nel Museo civico di Milano esistono numerosi esemplari di galena, baritina, fluorite e quarzo, della miniera di Vassera, nel comune d'Induno Olona (circondario di Varese). Su di essi l'autore ha istituito osservazioni cristallografiche, particolarmente sulla baritina, la quale oltre essere frequente ed abbondante in filoncelli o masse spatiche e lamellari, si presenta pure non di rado nelle geodi, insieme alla fluorite ed al quarzo, in cristalli giallicci, trasparenti, comunemente delle dimensioni di 2 a 4 mm.

In una tavola sono rappresentate le combinazioni di forme offerte dalla baritina.

Artini E. — *Intorno alla composizione mineralogica di due sabbie del litorale adriatico.* (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXIX, fasc. XV, pag. 800-804). — Milano.

L'autore prende argomento da una nota degli ingegneri Traverso e Niccoli (che indicheremo a suo luogo) nella quale si porta, come fatto in appoggio dell'assunto dell' « Esistenza di un massiccio di roccie cristalline nel bacino dell'Adriatico », la composizione mineralogica di una sabbia del litorale adriatico fra Ancona, Pesaro e Ravenna, per pubblicare quella di altre due sabbie dello stesso litorale, e cioè una della spiaggia di Pesaro e l'altra della spiaggia di Grottammare (Ascoli-Piceno). E poiche nelle sabbie da lui esaminate mancano alcuni degli elementi trovati dagli anzidetti ingegneri nella loro, egli revoca in dubbio l'esattezza della loro determinazione, o, pure ammettendola, domanda più valido documento di essa.

Bäckström H. — *Ueber leucitführende Gesteine von den liparischen Inseln.* (Förhandlingar Geol. Föreningens i Stockholm, B. 18, H. 3, pag. 155-164) — Stockholm.

Nello studio del materiale raccolto in un suo viaggio nel 1892 alle Lipari, l'autore ha riconosciuto che tutti i campioni portati dalla piccola isola di Vulcanello contenevano leucite.

I tipi studiati presentano fra loro leggere differenze di composizione e di strutture, ma rientrano tutti nella famiglia delle *basaniti leucitiche* con *ortoclasio* e povere di *olivina*. I cristalli maggiori porfirici sono *augite*, *labradorite*, *olivina* e *magnetite*: la leucite è sempre microscopica.

Descritte le rocce, l'autore discute i loro rapporti petrografici colle altre specie litologiche che si conoscono alle Lipari e che sono basalti felspatici non troppo basici, andesiti, lipariti e trachiti, tutte però non specialmente ricche di potassa, ciò che permette di attribuire al magma originario un carattere « granito dioritico » nel senso di Rosenbusch.

Le basaniti leucitiche di Vulcanello sarebbero secondo l'autore la forma effusiva delle rocce filoniane od intrusive lamprofiriche (magma kersantitico), opinione fondata sulla circostanza già più volte osservata e provata anche sperimentalmente dello scindersi della molecola biotitica, quando il consolidamento della roccia avvenga dopo una fusione anidra ed a bassa pressione, in olivina, leucite, e minerale di ferro.

Baldacci L. e Sacco F. — *Relazione della Sottocommissione geologica per l'esame delle condizioni delle opere di raccolta e di condotta dell'acqua potabile della valle del Sangone per il comune di Torino.* (Opuscolo di pag. 21). — Torino, 1896.

Lo studio comincia con cenni geologici del bacino oroidrografico del Sangone, passando in rassegna: Roccie gneissiche; Pietre verdi; Roccie gneissico-micascistose; Calcari e calcescisti; Diluviano; Morenico; Alluvioni terrazzate; Alluvioni recenti; Detriti; Humus.

Qui viene rimarcata la doppia origine del Morenico, proveniente oltre che dalla valle del Sangone, anche dalla valle delle Dora Riparia, e quindi capace di dare acqua un po' selenitosa.

Si viene poi alla composizione del terreno alle prese d'acqua, e lo si trova composto di un sottosuolo impermeabile, di residui del Morenico di Valle Dora e di soprastanti alluvioni del Sangone.

Infine si passa alla circolazione delle acque alimentanti le prese; alle quali affluisce non per falda regolare di contatto, ma per un complicato sistema di vene acquee, affluenti da tre diverse origini, cioè, 1° dall'alto bacino del Sangone a monte di Trana; 2° dalle colline moreniche; 3° da diretta infiltrazione dei terreni sciolti permeabili a valle di Trana.

Contro quest'ultima acqua si propongono i rimedi difensivi di indole tecnica.

Baltzer A. — *Beiträge zur Kenntniss der interglacialen Ablagerungen.* (Neues Jahrbuch für Min., Geol. und Pal., Jahrg 1896, I B., 3° H. pag. 159-186, con 4 tavole). — Stuttgart.

Questa nota è in gran parte dedicata allo studio del noto *bacino di Pianico*

presso Lovere (lago d'Iseo). Premessa una rivista bibliografica, l'autore viene alla stratigrafia del bacino, illustrata da una cartina e da alcuni schizzi. Vi distingue ed esamina dall'alto al basso: Morena profonda superiore; Marne interglaciali fossilifere, con pieghettature, e con esse mette dubitativamente la nota marna bianca; Morena inferiore prevalentemente sabbiosa; Breccia dolomitica (equivalente del *deckenschotter?*); Terrazzi in tre ripiani diversi.

La parte paleontologica è dovuta ad Ed. Fischer per i vegetali riconosciuti di tipo misto pontico-mediterraneo; e per il *Myoxus* trovatovi è dovuta a Th. Studer. È accompagnata da figure illustrative. Seguono poi alcune osservazioni riguardanti l'anfiteatro morenico di Ivrea nell'ordine seguente: Traccie interglaciali nella gola di Boriana; Conglomerati antichi di Mazze e Salussola; Morena interna; Ferretto.

Baratta M. — *Sulla attività sismica nella Capitanata.* (Annali Uff. centrale di Meteor. e Geod., Vol. XVI, P. I, Estr. pag. 46).

L'autore, continuando il suo studio inteso a stabilire la distribuzione topografica dei terremoti in Italia per poi dedurne l'identificazione dei vari centri di scuotimento e collegare i fenomeni sismici con la struttura geologica della regione, raccoglie e discute nella memoria di cui precede il titolo, numerosi documenti sull'attività sismica della Capitanata desumendoli, oltre che dai cataloghi esistenti, da storie, cronache, giornali, ecc.

Risulta che la Capitanata è variamente soggetta ai terremoti nelle diverse sue parti: essi sono più frequenti nella regione costiera, ma però assai rari alle Isole Tremiti.

L'autore stabilisce l'esistenza di parecchi centri sismici isolati ed indipendenti cui riferisce i terremoti enumerati.

Baratta M. — *Sul terremoto di Cagli del 3 Giugno 1781.* (Memorie della Soc. geografica it., Vol. V, Parte 2ª, pag. 363-383). — Roma.

L'autore pubblica in questa nota i dati che intorno al terremoto di Cagli del 1781 ha potuto raccogliere ricorrendo a varie fonti, principale fra le quali l'assieme delle perizie fatte eseguire dal Governo per stabilire l'entità dei danni nei diversi punti colpiti. Egli si è trovato in tal modo in grado di redigere la Carta sismica di quel terremoto: l'area di maggiore intensità comprende Urbania, S Angelo in Vado, Apecchio, Cagli, Palcano, ecc., ha forma ellittica, con l'asse maggiore in direzione S.E-N.O lungo 27 chilometri. L'area epicentrale, contenuta nella precedente, corrisponde a quella dell'autore riscontrata in terremoti recenti, ed è in rapporto verosimilmente in posizione e forma a condizioni geologiche.

Baratta M. — *Il terremoto sentito in Lombardia il 27 Novembre 1894.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. X, Estr. pagine 14). — Pisa.

La scossa di terremoto del 27 novembre 1894 che ha urtato in modo speciale il Bresciano, e si è resa sensibile in tutta la Lombardia ed in gran parte delle provincie Venete, del Piemonte e dell'Emilia, è stata certamente, come osserva l'autore la maggiore manifestazione dell'attività sismica *corocentrica* avvenuta in qnesti ultimi anni nella regione stessa. La zona mesosismica si estende nel territorio sottostante al lago d'Iseo e comprende Brescia, Nave, Adro, Chiari, Provezze, Rodengo, Iseo, Ome, ecc.; in essa deve trovarsi l'epicentro, il quale non puo peró altrimenti precisarsi.

Questo terremoto appartiene alla categoria dei tettonici o di *assettamento* come preferisce chiamarli l'autore. Alle notizie intorno ad esso l'autore fa seguire quelle riguardanti il terremoto del 1802, che ebbe il suo centro presso Soncino, e di altri precedenti, sempre nello intento d'individuare le aree sismiche della regione lombarda.

Baratta M. — *I terremoti umbri del 1785.* (Rivista geografica italiana; Anno III, fasc. V-VI, pag. 288-295). — Roma.

Giovandosi delle notizie contenute nei manoscritti dell'abate Gilii conservate nella Biblioteca Vaticana e che furono gli elementi con cui quegli compilò una memoria che non potè consultarsi dal Baratta, questi fa la storia dei terremoti umbri anche del 1785, argomento di quella memoria. Risulta che con l'ottobre 1785 si iniziò un forte periodo sismico nell'Umbria, il quale interessò in modo speciale i territori di Terni, Rieti e Spoleto: scosse più importanti si ebbero nei dintorni di Piediluco, ove si ebbero anche grandi spaccature nel suolo e apertura di grosse buche con proiezione di sabbia accompagnata da odore di zolfo.

Baratta M. — *Il terremoto fiorentino del 18 Maggio 1895: nota preliminare* (dalle *Notizie sui terremoti avvenuti in Italia durante l'anno 1895*, pag. 123-127). — Roma, 1896.

È una breve nota in cui l'autore indica il tracciato delle varie isosismiche del terremoto fiorentino del 18 maggio 1895, il quale fu il più violento che abbia colpito nel presente secolo la regione. Non preannunziato da alcun fenomeno precursore, un urto formidabile, cui tenne dietro una fase ondulatoria assai vibrata, scosse il suolo dei dintorni di Firenze e si propagò in gran parte delle attigue provincie. I maggiori danni, con rovina completa di fabbricati, si ebbero nei dintorni di Firenze; sotto la sola forma di movimento microsismico

il passaggio dell'onda fu registrato dagli apparecchi di Ferrara, Roma, Padova, Spoleto, Ischia, Rocca di Papa, Velletri, Piacenza, Pavia, ecc.

Baratta M. — *Sul terremoto di Benevento del 14 Marzo 1702.* (Boll. della Soc. sismologica ital., Vol. II, n. 3, pag. 85-95). — Modena.

Avuta copia della relazione dell' arcivescovo Orsini sui danni cagionati dal terremoto di Benevento il 14 marzo 1702, l'autore ne estrae i dati più importanti, unendovi quelli desunti da altre relazioni: e, raffrontandoli con quelli relativi al terremoto assai più intenso che scosse la stessa regione nel 1688, ed intorno a cui ha potuto riunire abbondante materiale col quale potè tracciare con sufficiente approssimazione l'area mesosismica, nota che in entrambi i terremoti la città fu notevolmente più danneggiata nella parte meridionale, cioè verso il fiume Sabato, epperciò il verticale sismico si può ritenere doversi collocare piuttosto da questo lato che altrove. I terremoti del 1885, assai meno intensi hanno colpito ad un dipresso la stessa zona.

Baratta M. — *Osservazioni fatte al Vesuvio il 22 Marzo 1896.* (Memorie della Soc. geografica it., Vol. VI, Parte 2ª, pag. 199-208). — Roma.

Premesse alcune notizie intorno allo stato del Vesuvio a partire dal febbraio 1894, l'autore espone sommariamente le osservazioni da lui fatte quando visitò il vulcano alla fine di marzo dello scorso anno. L'attività di emanazione delle varie fenditure pareva essenzialmente limitata alla sommità del gran cono vesuviano, vale a dire al limite del cratere del 1872. La natura delle lave che alla base del cono si erano andate precedentemente addossando le une alle altre a notevole altezza era quella delle lave del 1891-92 studiate dal Matteucci: hanno color grigiastro chiaro e si presentano a mò di lastroni più o meno regolari o di grande corde: alla loro superficie trovansi qua e là masse rassomiglianti alle bombe lanciate dal cratere nelle grandi esplosioni.

Le esplosioni che succedevansi in quel periodo al Vesuvio presentavano gli stessi caratteri di quelle avvenute nel parossismo eruttivo di Vulcano durato dall'agosto 1888 al marzo 1890; appartengono cioè al tipo *vulcaniano*, e l' autore ricerca la spiegazione del loro meccanismo.

Barone G. — *Le tremblement de terre du 16 Octobre 1896 en Ligurie.* (Bull. de la Soc. belge d'Astronomie, 2me Année, n. 3, Extr. pag. 8). — Bruxelles.

L'autore riporta i risultati delle osservazioni da lui fatte in Alassio e di quelle fatte altrove da altri osservatori sul terremoto ligure del 16 ottobre 1896.

Basandosi su queste osservazioni, sui dati d'intensità e su quelli crono-

metrici della scossa nelle diverse località, egli ha potuto con una certa approssimazione stabilire: la scossa fu ondulatoria e si componeva di due sistemi di onde, il primo dei quali, dall'inizio al massimo, proveniva da S.S.O, il secondo, comprendente il periodo di diminuzione e di cessazione del fenomeno, veniva da E.S.E, cioè normale al precedente; l'area sismica è rappresentata da un elisse, il cui asse principale è orientato nel senso generale dell'andamento della costa, ha una lunghezza di 210 kl., coll'asse minore di 60; l'epicentro principale sarebbe situato nel mare a 25° 21′ 20″ long. est e 43 36′ latitudine nord a circa kl. 11,35 dalla costa

Questo terremoto sarebbe una ripetizione in piccola scala di quello avvenuto nel febbraio 1887.

Mancano i dati sufficienti per stabilire la posizione dell'ipocentro, ma l'Autore ritiene che esso sia anche più superficiale di quello del terremoto del 1887 che fu determinato alla profondità di kl. 17,50.

Bassani Fr. — *La ittiofauna della Dolomia principale di Giffoni (prov. di Salerno).* (Paleontographia italica, Vol. 1, pag. 169-210, tav. I-VII). — Pisa.

Questa importante monografia dà una illustrazione completa e accurata dei pesci del noto giacimento di Giffoni Valle Piana (prov. di Salerno), già fatti conoscere in parte dall'Egerton, dal Costa e dallo stesso Bassani.

L'autore espone la storia dei vari tentativi fatti a Giffoni per la ricerca di combustibile fossile e della scoperta dei primi pesci avvenuta nel 1815, per opera del cavatore Fr. Basso, e stabilisce per mezzo degl'ittioliti l'appartenenza del giacimento di Giffoni alla *Dolomia principale.* I pesci corrispondono infatti a quelli di Seefeld e di Lumezzane. L'autore dà infine dei cenni generali sul Trias superiore dell'Italia meridionale.

Nella parte paleontologica sono illustrate le seguenti 11 specie appartenenti a 8 generi: *Undina picena* Costa sp., *Belonorhynchus* sp., *Colobodus ornatus* Ag., *Dapedius Costae* Bass., *Eugnathus brachilepis* Bass., *Pholidophorus cephalus* Kner, *Ph. latiusculus* Ag., *Peltopleurus humilis* Kner, *Thoracopterus* (?) sp. La monografia è accompagnata da 7 tavole, delle quali 6 in fototipia e una in litografia.

Becker H. — *Grigna und Brianza.* (Zeitschrift für praktische Geologie, Jahrg. 1896, H. 9, pag. 367-368). — Berlin.

Il Becker espone qui alcune sue osservazioni critiche alla memoria di E. Philippi sulla regione della Grigna, le cui conclusioni contraddicono in parte quelle cui erano giunti altri geologi, fra cui il Benecke e l'autore stesso di questa breve nota. Il Philippi ricolloca (e pare in base ai fossili) la dolomite di Rancio nel Muschelkalk, mentre l'autore con altri la crede retica A questo

riferimento del Philippi si opporrebbe, secondo l'autore, la tettonica della regione, che sarebbe dominata da disturbi stratigrafici consistenti nella prosecuzione dei due accavallamenti (*Ueberschiebung*) constatati da lui e dallo Schmidt in Brianza. Ciò spiegherebbe la anomalia di posizione del calcare di Varenna, rispetto alla dolomia principale da Bellagio a Ono.

Benassi P. — *Piante ed insetti fossili di Re in Val Vigezzo.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. VI, pag. 315-320). — Bologna.

In vicinanza di Re (Val Vigezzo) sotto ad un deposito morenico, e talora con l'interposizione di un banco di conglomerato, compaiono in più punti strati argillosi più o meno sottili, orizzontali e notevoli per i molti fossili che racchiudono, animali e vegetali. I fossili non sono uniformemente distribuiti nelle argille, ma formano in esse nidi a diversi livelli. Nelle argille più compatte abbondano le filliti molto ben conservate, insieme alle quali si trovano frequenti avanzi di insetti. Nelle argille sabbiose e anche nelle varie sabbie si hanno di preferenza strobili di conifere ed anche grossi pezzi di legno poco alterato. Avanzi organici microscopici mancano quasi totalmente: solo in alcuni esemplari di roccia a grana più fina e fogliettata, l'autore riconobbe numerosi frammenti di spicule di spongiari e piuttosto abbondanti diatomee.

L'autore avendo raccolto abbondante materiale in queste argille, è in grado di fare importanti addizioni alla flora ed alla fauna, finora assai scarse, di questa località. Alle 17 specie di piante citate dal Sordelli, egli ne aggiunge 29: ed inoltre, novera 16 specie di insetti, essi pure nuovi per il giacimento.

La flora di questo deposito tutta vivente, mostra subito trattarsi di quaternario; e si ha la maggior analogia, anche per condizioni stratigrafiche col deposito Pianico-Lovere.

Bergeat A. — *Der Stromboli als Wetterprophet.* (Zeitschrift der Deut. geol. Gesell., B. XLVIII, H. I, pag. 153-168). — Berlin.

Una tradizione, ripetuta da molti autori, a cominciare dall'antichità classica fino ai tempi nostri, stabilisce un nesso fra l'attività vulcanica dello Stromboli e le vicende atmosferiche, per modo che dallo stato del vulcano si potrebbero avere indizii sul tempo che farà nei giorni successivi.

L'autore in un suo soggiorno nell'isola ha voluto verificare quanto questa opinione sia fondata e lo ha fatto discutendo i risultati di alcune sue osservazioni proprie e di molte dedotte da pubblicazioni varie. La discussione lo ha portato ad escludere che la pressione atmosferica sia il fattore che principalmente determina le alternrtive di maggiore o minore intensità del fenomeno eruttivo. Piuttosto è probabile che il pennacchio di fumo, costituito da vapor acqueo, sia più visibile nei giorni di maggiore umidità che non in quelli di aria più secca: da questa sua maggiore visibilità e dalla direzione che assume

la nube a causa del vento, sarebbe forse possibile dedurre talune predizioni del tempo. L'autore conchiude facendo voti che anche sopra questo vulcano si impianti un osservatorio, che possa raccogliere dati validi a decidere le numerose questioni di vulcanologia che sono soggetto di discussione.

BERTOLIO S. — *Contribuzione allo studio dei terreni vulcanici di Sardegna.* (Boll. R. Comitato geol., Vol. XXVII, n. 2, pag. 181-203). — Roma.

L'ing. Bertolio avendo studiato petrograficamente buon numero di campioni di roccie vulcaniche della Sardegna, presenta in questa nota i risultati del suo studio. Seguendo l'enumerazione ch'egli fa delle roccie in base alla località donde provengono, abbiamo ch'egli esamina successivamente: un'andesite con orneblenda presso Pula; una diorite presso il villaggio di Uta, la quale potrebbe rappresentare il tipo olocristallino delle roccie effusive del gruppo vulcanico di Siliqua; una retinite costituente un incluso nella formazione trachitica di Portoscuso; parecchie roccie dell'isola di S. Pietro illustrate con maggiori particolari dallo stesso autore in altri lavori particolari; alcune scheggie di ossidiana trovate nell'altipiano di Arbus, e verosimilmente residuo di materiale importato per farne freccie; labradorite di Montevecchio; basalti labradorici di Paulilatino provenienti da Monteferru, e presentanti varietà che risultano da condizioni diverse di solidificazione, la struttura micrografica essendo ad un dipresso unica; sanidinite e basalti andesitici di Monteferru; trachite con augite e basalti di Macomer; basalti di Lei, Silanus e Bortigali; basalti andesitici di Giave; rioliti e basalti andesitici di Torralba; basalto di Dorgali: basalti andesitici di Bonorva; trachite micacea e basalto di Bosa; trachiti d'Ittiri; ed infine un campione proveniente da Tempio e che si approssima assai a talune doleriti degli Euganei.

È da notare che solo di piccola parte delle roccie descritte l'autore raccolse egli stesso campioni: per il resto il materiale gli fu fornito dalla Scuola mineraria d'Iglesias e la provenienza non ne è sempre esattamente stabilita.

BERTOLIO S. — *Sulla composizione chimica delle Comenditi.* (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. V, fasc. 4°, 2° sem., pag. 150-152). Roma.

L'autore dà i risultati di alcune analisi istituite sulle comenditi e loro minerali. Quelli della roccia sono i seguenti:

	I	II	III
silice	68.5	74.6	75.1
allumina	14.5	14.8	16.4
sesquiossido di ferro . . .	1.0		
protossido di ferro	3.0	—	—
calce	tr.	tr.	tr.
magnesia	0.1	0 2	0.1
potassa.	3.0	2.5	2.0
soda	9.2	7.4	6.8
	99.3	99.5	100.4

La prima di queste analisi è di un campione poverissimo di quarzo secondario: le altre due sono di materiale scelto al microscopio in modo da presentare la media ricchezza di quarzo secondario.

L'anfibolo sodico del tipo arfvedsonite il quale è diffuso in tutte le comenditi costantemente associate all'aegirina, analizzato dall'autore, che non potè però interamente separarlo da particelle della roccia, risultò avere la composizione seguente:

silice	49.10
allumina	5.50
sesquiossido di ferro	4.20
protossido di ferro	27.70
protossido di manganese	0.50
calce	0.13
magnesia	0.17
potassa	1.60
soda	10.50
	99.40

Bertolio S. — *Sur les formations volcaniques de Sardaigne.* (Bull. Soc. Géol. de France, 3me S., T. XXIV, pag. 496-500). — Paris.

Secondo le osservazioni dell'autore, le eruzioni acide dell'isola di Sardegna comprendono le seguenti roccie: rioliti, trachiti, tufi, daciti ed andesiti. Le rioliti ed i tufi sono particolarmente sviluppati nella parte meridionale dell'isola: le formazioni trachitiche occupano una grande estensione nella parte settentrionale nelle vicinanze di Alghero, Bosa, Sassari, ecc.; e nella parte centrale sono ricoperte dai basalti.

Nella Sardegna meridionale abbondano le roccie acide ad orneblenda verde, ricche in elementi ferro-magnesiaci e soventi a struttura porfirica.

I basalti hanno grande sviluppo: e mentre le eruzioni trachitiche si manifestarono soltanto sulla parte occidentale, quelle basaltiche si estesero alla orientale a Nurri, Orosei, Bari, ecc. In base al secondo tempo di consolidazione, essi possono dividersi in due grandi classi, una a microliti minutissimi, l'altra a microliti di maggiore dimensione.

Bertolio S. — *Appunti geologico-minerari sull'Isola di S. Pietro (Sardegna).* (Boll. R. Comitato geol., Vol. XXVII, n 4, pag. 400-421 e 1 tav.). — Roma.

Premessa la bibliografia ed un cenno topografico dell'Isola di S. Pietro, l'autore ne descrive la costituzione litologica.

L'isola è esclusivamente vulcanica, costituita in genere da trachiti e tufi analoghi a quelli della vicina costa sarda di Portoscuso e della penisola di St. Antioco.

Queste roccie vengono dall'autore dettagliatamente descritte e in parte anche analizzate: egli indica la loro probabile età e la successione delle diverse eruzioni le quali sarebbero avvenute nell' ordine seguente: 1° eruzioni di rioliti (comenditi); 2° trachiti rossastre; 3° tufi e depositi maganesiferi; 4° trachiti a oliglocase e trachiti ad inclusi neri di Carloforte.

Passa quindi allo studio dei minerali riportandone le analisi, e si occupa da ultimo dei depositi maganesiferi, dei quali crede di potere attribuire l'origine a sorgenti ricche di questo elemento. La nota è corredata da una carta dell'isola in scala di 1 per 75 000.

Bertrand L. — *Etude géologique du nord des Alpes-Maritimes.* (Bull. des services de la Carte géol. de la France et des Topographies souterraines, n. 56, T. IX, pag. 1-214, con 6 tavole). — Paris.

La regione studiata è quella che sta a Sud del massiccio cristallino dell'Argentera (Mercantour) e che tocca al confine franco-italiano fra il Colle di Pourriac nell' alta valle della Stura di Cuneo, e la Cima del Diavolo nel contrafforte Roja-Gordolasca. A Sud si estende fin sotto alla confluenza della Vesubia col Varo, cosicchè comprende le parti alte della valli del Varo, della Tinea, della Vesubia, del Paglione e della Bevera.

Nella descrizione dei terreni l'autore tratta brevemente degli scisti cristallini del Mercantour, poscia dei depositi più antichi, Carbonifero e Permiano, non fossiliferi. Il primo è più sviluppato nella parte Est della regione ed il secondo, che in alcuni punti è su quello in trasgressione, non si incontra a contatto cogli scisti cristallini ad Ovest del meridiano passante per Isola; dopo il Trias è il deposito più antico, come accade in molti punti del versante italiano, secondo le osservazioni dell'ing. Franchi.

Il Trias comprende una serie inferiore arenacea (quarziti, scisti e grès varicolori, ed una serie calcarea superiore (calcari cavernosi, gessi e calcari dolomitici), presenta cioè la facies ordinaria del Trias delle Alpi occidentali.

Non racchiudendo fossili la sua determinazione è basata su quella delle serie che lo includono, di cui la superiore, la giurassica è molto fossilifera. Quest'ultima serie è completa nella maggior parte della regione. Gli strati ad avicola contorta esistono in molti punti e il livello a *Gryphea arcuata* vi è sempre rappresentato. L'autore, sulla base di numerosi fossili distingue: Sinemuriano, Charmouthiano, Toarciano, Bajociano e Bathoniano nella serie inferiore. Nel Giurassico medio distingue l'Oxfordiano a *Phyll. tortisulcatum.* Il giurassico superiore sarebbe rappresentato da calcari compatti con pochi fossili indeterminabili. Una parte di questi nella parte Est della regione presenta una *facies* coralligena.

Essi corrispondono a quelli riferiti dubitativamente al Titonico dall' ing. Franchi nei dintorni di Ventimiglia. La serie cretacea, sempre quasi completa

fino al Senoniano incluso, ha fornito dei fossili in molti punti, coi quali e col sussidio dei caratteri litologici, analoghi per ogni membro in tutta la regione, fu possibile all'autore il segnare sulla carta al 200 000, che accompagna il lavoro, i limiti di quattro divisioni: 1° Neocomiano e Barremiano; 2° Aptiano e Albiano; 3° Cenomaniano; 4° Turoniano e Senoniano.

L'Eocene che si trova in trasgressione su tutti i terreni anteriori, compresi gli scisti cristallini, eccetto presso gli assi delle sinclinali, dove è concordante col Cretaceo superiore, ha il suo termine inferiore rappresentato dagli strati a *N. perforata*.

Di tutti i diversi terreni l'autore fa uno studio molto accurato trattando in capitoli speciali delle *generalità stratigrafiche*, delle *descrizioni locali* e della *funzione orografica*.

Infine egli dedica un lungo capitolo allo studio della tettonica interessantissima della regione, che illustra, oltre che con molte tavole di sezioni, con numerosi schizzi intercalati nel testo. Di questo studio uno dei risultati più salienti sarebbe la constatazione di una zona di ricoprimento a Sud del massiccio cristallino, la quale zona oltrepasserebbe in alcuni punti i 7 chilometri di lunghezza (in corrispondenza di Monte Mounier), ed interesserebbe tutti i terreni dal Trias medio al Cretaceo inferiore.

Bittner A. — *Bemerkungen zur neuesten Nomenclatur der alpinen Trias.* (pag. 32). — Wien, 1896.

L'autore esamina il lavoro di Mojsisovics, Waagen e Diener intitolato; *Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems*, 1895.

Egli non s'intrattiene sulla parte riguardante il Trias indiano ma porta la sua attenzione su quella che si occupa del Trias alpino, attribuita dall' autore unicamente al Mojsisovics.

Egli censura la creazione dei vari nomi nuovi di Serie, Piani e Sottopiani, e mostra la poca opportunità delle denominazioni *Skytisch*, *Dinarisch*, *Tirolisch* e *Bajuvavisch* e l'artificiosità delle zone fondate dal Mojsisovics.

Discute poi l'estensione da dare al Muschelkalk alpino; sostiene sempre l'equivalenza degli strati di Raibl e di Lunz col *Lettenkohle* tedesco e perciò la possibilità di adottare pel Trias alpino le stesse grandi divisioni di quello tedesco e mostra come gli strati compresi tra quelli di Werfen e quelli di Raibl e di Lunz possono rappresentare il Muschelkalk.

Come sintesi delle sue vedute presenta un quadro delle divisioni del Trias delle Alpi in paragone a quello della Germania.

Polemizza col Benecke sulla inammissibilità della denominazione *Norico* nel nuovo senso del Mojsisovics e infine fa una serie di osservazioni di carattere personale sui mezzi adoperati dal Mojsisovics per far accettare le sue denominazioni.

Bonarelli G. — *Sulla presenza del Calloviano nell'Appennino centrale.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno IV, fasc. II, pag. 85 88). — -- Bologna.

Dopo avere ricordato il ritrovamento di un esemplare di *Perisphinctes patena* fatto dal prof. Canavari nel gruppo montuoso del Suavicino, col quale era provata l'esistenza del Calloviano nell'Appennino centrale, l' autore ricorda di avere accennato in suo lavoro sul Toarciano e l'Aleniano dell'Appennino centrale, alla presenza in Val d'Urbia, presso Scheggia (Monte Catria), di calcari bianchi stratificati a frattura scaglioso-poliedrica, che probabilmente rappresentavano il Dogger e il Calloviano. Ora in questa nota fornisce un nuovo dato alla conoscenza del Calloviano appenninico in un esemplare di ammonidea raccolto al Monte Pietralata (Furlo) ed esistente nel Museo geologico di Bologna che descrive riferisce alla *Reineckeia Revili.* Par. et Bonar. caratteristica del Calloviano inferiore, osservando che il calcare in cui questo esemplare si trova è identico a quello indicato in Valle d'Urbia e che questo quindi deve pure essere ascritto al Calloviano.

Bonarelli G. — *Nuovi affioramenti aleniani dell'Appennino centrale.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 2°, 277-28.). — Roma.

Basandosi su di un frammento di ammonite raccolto dal Canavari al Monte Gemmo presso Camerino (Marche) riferito all'*Am.*, *Regleyi* H. v. Thioll., l' autore, ritenendo tale specie sinonima di *Tmetoceras scissum* Ben. caratteristica dell'Aleniano in Italia, supponeva che la parte superiore delle marne rosse ammonitifere di quella località dovesse riferirsi a questo piano. In questa nota riporta una rettifica dello stesso Canavari, il quale dichiara che l'ammonite da lui citato fu tolto dalla roccia calcarea contenente le specie più tipiche del Lias superiore; non essere quindi, per la presenza di questa specie, provata la esistenza del Dogger inferiore. L'autore esprime però il dubbio che l'esemplare raccolto nelle marne rosse di Monte Gemmo appartenga veramente alla forma tipica del genere *Tmetoceras* a cui fu riferito dal Canavari. Dichiara intanto di potere ritenere come certa la presenza del Dogger inferiore a Monte Gemmo e cita alcune specie di là provenienti da lui osservate nel Museo di Bologna. Aggiunge quindi l'elenco delle nuove località aleniane dell' appennino centrale e dei fossili in queste raccolti.

Bonarelli G. — *Sulla età dei calcari marnoso-arenacei varicolori di Pietracutale e Bocchigliero in Calabria.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. V, pag. 259-263). — Bologna.

Il riferimento di questi calcari al Toarciano già fatto dal dott. Greco, ora confermato dal dott. Fucini, dà occasione all'autore di manifestare di nuovo il

dubbio che la fauna di Pietracutale e Bocchigliero debba riferirsi piuttosto al Domeriano che al Toarciano inferiore, mancando in essi le forme caratteristiche del Lias superiore, mentre vi sono numerosi certi cefalopodi ritenuti oggi generalmente più o meno caratteristici delle zone superiori del Lias medio; aggiunge poi che forse cercando con cura nella parte superiore dei calcari marnoso-arenacei varicolori di quelle località vi si potrebbero rinvenire fossili caratteristici del Toarciano.

È però disposto ad accettare le conclusioni del Fucini e del Greco, coi quali sono pure d'accordo il Gemmellaro ed il Di Stefano, purchè gli sia data spiegazione del come in questi calcari ritenuti del Toarciano inferiore, manchino le forme caratteristiche del Domeriano sottostante, e come si spieghi la mancanza del Lias medio degli strati a *Leptaena* anche dove la serie si presenta con caratteri di perfetta concordanza.

Bonarelli G. — *Osservazioni geologiche sui monti del Furlo presso Fossombrone (prov. di Pesaro-Urbino)*. (Boll. Soc. Geol. it, Vol. XV, fasc. 3°, pag. 415-422). — Roma.

Nel presentare all'adunanza estiva della Società geologica italiana, un abbozzo di Carta geologica dei monti del Furlo ed i campioni di roccie o fossili ivi raccolti, l'autore espone brevemente le osservazioni più importanti di stratigrafia e di tettònica da lui fatte.

Passando in rassegna la serie dei piani rappresentati, osserva che già da tempo aveva osservato al disotto del calcare massiccio, ritenuta finora la roccia più antica di quella formazione e riferita, nella parte sua più bassa, al Trias superiore, un complesso di strati calcarei cerulei ridotti a grossi frantumi poliedrici, che ritiene per lo meno del Trias medio.

Trova poi una spiegazione a parecchi fenomeni stratigrafici e tettonici di quella formazione nella rigidità della imponente massa del calcare massiccio dello spessore di più che 400 metri, rigidità che opponendosi alle azioni orogeniche subite dalla serie mesozoica, durante il periodo del suo assestamento orografico, non permise il corrugamento del calcare anzi ne determinò la rottura producendo litoclasi e faglie, discordanze e trasgressioni. A questi fenomeni concorse pure la notevole flessibilità degli strati rappresentanti nell'Appennino i varii membri della Creta e del Giura-lias posteriori al Sinemuriano.

Continua quindi la rassegna delle altre formazioni che sono rappresentate nel Furlo dal calcare massiccio all'Eocene, notando la eteropia di struttura e colorazione del Lias superiore (Toarciano e Aleniano), la presenza degli scisti ad aptici del Giura medio, ritenuto finora mancante nel Furlo e la concordanza di tutta la serie cretacea dalla Maiolica alle formazioni eoceniche.

Bonomi I. — *Contributo alla conoscenza dell'ittiofauna miocenica di Mondaino.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. 4°, pagine 199-239 con tav.). — Bologna.

Gli ittioliti, oggetto di questo studio provengono da strati di scisti argillosi silicei bianchi e fogliacei. Secondo le notizie dello Scarabelli sulle testate di essi posa il paese di Mondaino (provincia di Forlì), e starebbero sopra la molassa del Miocene medio concordanti superiormente colla formazione gessifera.

L'autore espone dapprima le opinioni dei geologi sulla loro età geologica. Questi concordano nel ritenere tutti i giacimenti italiani siliciferi ad ittioliti appartenenti ad uno stesso orizzonte, ma questo non è ritenuto il medesimo per tutti.

Passa quindi alla descrizione dei pesci determinati e da ultimo espone i risultati paleontologici di questo studio. Da essi rilevasi l'intera analogia di questa ittiofauna con quella di Licata in Sicilia e del Gabbro in Toscana. Quanto all'origine di questi depositi sembra all'autore che essi si sieno originati, anzichè in un largo mare salmastro, in un golfo tranquillo dove ruscelli di poco potere erosivo portavano i pesci d'acqua dolce ed in cui penetravano, oltre i pesci d'alto mare, radiolarie e diatomee pelasgiche. La presenza di vegetali e di insetti a volo debole nel deposito di Mondaino si spiega col carattere litorale di questo deposito, che l'autore ritiene formatosi durante il Miocene medio.

Böse E. — *Contributo alla geologia della penisola di Sorrento.* (Rendiconto Acc. delle Sc. fis. e mat. S. 3ª, Vol. II, fasc. 5°). — Napoli, 1896; e (Atti della stessa, S. II, Vol. VIII, Mem. n. 8, pag. 18). — Napoli, 1897.

Premesso un cenno topografico della penisola ed una rassegna storica degli autori che ne studiarono la geologia, l'autore passa alla descrizione stratigrafica di essa.

Lo studio si riferisce principalmente alla parte orientale dove si mostrano gli strati più antichi, accennando solo al Terziario e ai terreni più recenti. Il membro più profondo dei terreni visibili è la dolomite, la cui parte più elevata è certamente da ascriversi all'*Hauptdolomit*, simile assai a quella della Lombardia e contenente gli stessi fossili. Nella parte più elevata di essa si trovano talora scisti bitumimosi con avanzi di piante. Sull'*Hauptdolomit* si trova il Cretaceo rappresentato da calcari azzurrognoli, per lo più bituminosi, con rare intercalazioni di calcari cristallini e di dolomiti brune. Il Terziario rappresentato da arenarie, marne e breccie nummulitiche, si presenta specialmente a S.O di Sorrento.

Il tufo trachitico proveniente dai Campi Flegrei si trova accumulato nelle maggiori depressioni. Le breccie che di frequente s'incontrano in questa regione sono ritenute dall'autore come detrito di falda postpliocenico ed anche più recente.

Venendo alla tettonica l'autore mostra la penisola divisa da fratture longitudinali che corrono parallelamente agli strati da O.S.O a E.N.E ed in traversali perpendicolari agli strati stessi, che inclinano costantemente verso il Golfo di Napoli.

Tali fratture sarebbero contemporanee, contrariamente all'opinione del Walther, ed il principale corrugamento avrebbe avuto luogo dopo l'Eocene.

Valendosi di alcuni profili l'autore descrive minutamente i particolari assai complicati di queste fratture, spiegando così le forme caratteristiche della penisola e confutando le precedenti idee sulla tettonica di essa.

Böse E e De Lorenzo G. — *Per la geologia della Calabria settentrionale. Nota preliminare.* (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. V, fasc. 3°, 2° sem., pag. 114-116). — Roma.

Gli autori in questa nota riassumono alcune osservazioni fatte in seguito a nuove escursioni eseguite nei monti della Basilicata meridionale, per le quali sono indotti ad interpretare l'età loro, diversamente da quello fatto dall'ingegnere Cortese nella sua memoria: *Descrizione geologica della Calabria.* Mentre questi vi avrebbe riconosciuto il Trias medio rappresentato da calcari bianchi marmorei, dolomie brecciformi, scisti, calcari dolomitici compatissimi, ecc., ed il Trias superiore con scisti policromi, calcari neri a megalodonti e dolomiti bianche e scure frammentarie; gli autori invece ritengono il terreno più profondo di quella regione rappresentato dall'*Hauptdolomit,* sopra la quale non si trovano che delle masse di calcari scuri probabilmente liasici e dei lembi del caratteristico *flysch* eocenico-miocenico, attribuendo i cangiamenti di *facies* ed il supposto ordine stratigrafico a numerose e complicate fratture avvenute in seguito al grande movimento orogenico terziario.

Böse E. und De Lorenzo G. — *Zur Geologie der Monti Picentini bei Neapel.* (Zeitschrift der deut. geol. Gesell., B. XLVII, H. I, pagine 202-215). — Berlin.

Sotto il nome di Monti Picentini gli autori intendono la massa montuosa ad oriente della penisola di Sorrento, compresa fra Avellino, Salerno e la valle superiore del Sele. Questo gruppo essenzialmente calcare è costituito da una serie alla cui base sta la dolomia principale, in cui è stato trovato presso Mercato S. Severino il *Turbo solitarius* Ben.; alla dolomia fa seguito il cretaceo rappresentato essenzialmente da calcari, che contengono però intercalati

delle dolomie brune o nero-brune: i fossili abbondano ma sono poco determinabili; tuttavia si può ritenere che tutto il Cretaceo appartenga all'Urgoniano inteso in senso largo.

Subordinati sono il Pliocene (sabbie ed argille) e tufi vulcanici e breccie calcareo dolomitiche quaternarie. Col sussidio di due profili è illustrata la tettonica della regione considerata e dopo alcune osservazioni sulle sorgenti di acqua che vi si incontrano, gli autori concludono esponendo la loro opinione che i Monti Picentini, come la penisola di Sorrento, siano gli avanzi di un enorme anticlinale, a cupola parzialmente sprofondata, il cui centro sarebbe stato nell'attuale golfo di Salerno, prodotto appunto dalla sua rovina. Le fratture che solcano le masse calcari appartengono a due sistemi, radiale l'uno, e periferico od a circoli concentrici l'altro, prodotti dalle pressioni nella cupola. Il golfo di Napoli non sarebbe un circo di sprofondamento come credettero Suess, Deecke e Walther, ma bensì una conca sinclinale coniugata alla cupola suddetta.

Böse E. und De Lorenzo G. — *Geologische Beobachtungen in des üdlichen Basilicata und dem nordwestlichen Calabrien.* (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Jahrg. 1896, H. II, pag. 235-268) — Wien.

Lo scopo che gli autori si sono proposti nel loro lavoro è l'esatta determinazione e suddivisione del Trias nell'Italia Merionale. Nella Basilicata la serie dal basso in alto sarebbe: I. Calcari ad *Halobia* con noduli di selce. — II. Scisti silicei. — III. Calcari di scogliera. — IV. Dolomia principale. I tre primi membri apparterrebbero al piano ladinico: l'ultimo, oltre la dolomia principale in senso stretto comprenderebbe pure il raibliano; il retico invece mancherebbe. Nella Calabria, almeno in quella settentrionale, a differenza di quanto ha pubblicato l'ing. Cortese, mancherebbe secondo gli autori il Trias medio: il Trias superiore sarebbe rappresentato dalla dolomia principale, ed i calcari a megalodonti collocati nel retico potrebbero appartenere al Lias; gli scisti lucenti collocati dal Cortese nel Trias superiore sarebbero invece eocenici.

In quanto alla tettonica fra la Basilicata e la Calabria settentrionale vi sarebbe una sensibile differenza. Nei dintorni di Lagonegro il Trias ed i terreni sovrastanti presentano ripiegamenti pronunciati, ma scarsi e poco notevoli spostamenti per frattura. Nella Calabria invece le potenti masse calcari e dolomitiche sono solcate da grandiose fratture e dislocazioni imponenti che hanno dato alla regione il suo carattere alpestre e selvaggio.

Botto-Micca L. — *Contribuzione allo studio degli echinidi terziarii del Piemonte (famiglia Spatangidi).* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3°, pag. 341-375). — Roma.

Dopo la monografia che ne fece il Sismonda nel 1841, gli echinidi fossili del Piemonte non furono più oggetto di studio. Un nuovo materiale raccolto

nelle località già note al Sismonda ed in altre località fossilifere nuovamente scoperte, decisero l'autore ad intraprenderne lo studio, valendosi oltre che del materiale esistente nel Museo geologico di Torino, di quello di altre raccolte private.

Alla descrizione premette alcune idee dei geologi sull'utilità dello studio degli echinidi per le determinazioni stratigrafiche. Fra gli echinidi terziari si limita allo studio degli spatangidi. Di questi ha potuto distinguere 50 specie raggruppate nei 9 generi seguenti: *Brissopsis*, *Linthia*, *Schizaster*, *Pericosmus*, *Macropneustes*, *Hypsospatangus*, *Euspatangus*, *Maretia*, *Spatangus*.

In un elenco sono indicate le specie colle indicazioni dei terreni e delle località, contrassegnate con asterisco le specie già note, ma non ancora citate per il Piemonte, o nuove, o citate per altri terreni. In una tavola unita alla nota sono disegnate alcune specie nuove.

Boulenger G. A. — *On a Nothosaurian Reptile from the Trias of Lombardy, appar. referable to Lariosaurus.* (Trans. Zool. Soc. of London, 1896, 10 pag. con tav.) — London.

Questo fossile raccolto insieme a resti di pesci nel Trias superiore di Perledo, presso il lago di Como, ed ora conservato nel Museo Senkenberg a Francoforte sul Meno, era stato chiamato dal dott. Rüppel col nome di *Macromerosaurus Plinii* Cur. In questa nota l'autore prende a descrivere dettagliatamente questo esemplare che determina come *Lariosaurus Balsami* Cur. Nella stessa nota si occupa in generale dell'ordine dei plesiosauri e li distingue in mesosauri, notosauri e sauropterigi. Il fossile apparterrebbe ai notosauri, dei quali l'autore dà un esteso elenco bibliografico.

Oltre a disegni schematici a questa nota è annessa una tavola in cui è rappresentato l'intero fossile.

Busacchi A. — *Molluschi pliocenici del Balzo del Musico (comune di Monte San Pietro) nel Bolognese.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. VI, pag. 320-323). — Bologna.

In questa località, ove nel 1719 fu scoperto dal Monti una mandibola di *Rhinoceros* determinata prima dal Ranzani e dal Cuvier, ed illustrata ultimamente dal prof. Capellini, l'autore ha raccolto dei fossili pliocenici dei quali in questa nota dà il catalogo. Prima però fa notare che il Balzo del Musico non si trova a Monte Biancano, come è indicato sulla mandibola, ma bensì presso Monte San Pietro. Ciò risulta dalla indicazione data dal Monti. Inoltre mentre Monte Biancano è costituito quasi interamente di sabbie gialle, al Balzo del Monaco sono in prevalenza le argille grigie, simili alla roccia conservata colla mandibola suddetta, ciò che ne confermerebbe la provenienza.

Cacciamali G. B. — *Geologia della collina di Castenedolo e connessavi questione dell'uomo pliocenico.* (93 pag. con 3 tavole). — Brescia, 1896.

È la relazione delle osservazioni e studi fatti dall'autore, unitamente ai signori Cozzaglio e Bettoni, per incarico dell'Ateneo di Brescia, sul terreno pliocenico di Castenedolo, nell'intento di risolvere la questione se i resti umani ivi rinvenuti dal prof. G. Ragazzoni fino dal 1860, fossero o no contemporanei dello strato in cui furono trovati racchiusi.

Nella prima parte di questa relazione l'autore si occupa della geologia di Castenedolo e ne descrive dettagliatamente l'orografia, la stratigrafia e la petrografia, indagando la provenienza, l'origine e le modificazioni subite del materiale che costituisce quella collina. Per la parte paleontologica riporta le relazioni del prof. Parona per ciò che riguarda la fauna pliocenica, con tavola illustrativa, del dott. Corti per le ricerche micro-paleontologiche sul Villafranchiano, e del dott. Bogino sopra i resti di *Equus* rinvenuti nel *ferretto.* Tratta infine della tettonica ed orogenesi di questa collina, aggiungendo alcune notizie sulla sua idrografia sotterranea.

La seconda parte della relazione tratta degli scavi eseguiti per stabilire le condizioni di giacimento dei resti umani ivi rinvenuti.

Il risultato complessivo delle osservazioni fatte si è che la questione dell'uomo pliocenico di Castenedolo non è per anco risolta, e l'autore propone di far procedere ad ulteriori ricerche nel tratto di terreno non ancora esplorato, in vicinanza del punto ove vennero scoperte le ossa umane, e di curare che non vadano deteriorati o dispersi i resti umani non ancora esumati.

In un'appendice l'autore riferisce che fu eseguita la esumazione dello scheletro che era stato rinvenuto nel 1889. Si riconobbe che le ossa erano immerse in una terra rossastra soprastante ad un banco di ostriche cementate, che le ossa si staccavano facilmente non mostrando nè adesione coi fossili, nè alcuna lacerazione e che il posto occupato dal cranio era interamente circondato dal banco di ostriche. La questione quindi non è ancora risolta e si esigouo nuove ricerche.

Alla relazione sono unite due tavole con planimetria e profili della collina e degli scavi.

Canavari M. — *La zona con* « Aspidoceras acanthicum » *nell'Appennino centrale.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. X, pag. 117-118). — Pisa.

Lo studio di nuovi e numerosi materiali raccolti presso Monte Primo nel Camerinese hanno indotto l'autore a modificare la sua opinione sull'età di quel giacimento, che già in una precedente comunicazione indicò come titoniano. Osserva intanto che questo giacimento non è proprio a Monte Primo ma in un

contrafforte occidentale di esso detto Monte Serra. La fauna ivi raccolta è caratterizzata dalla frequenza dei generi *Phylloceras*, *Simoceras* ed *Aspidoceras*, rari i *Lytoceras*, *Oppelia*, *Olcostephanus*, *Perisphinctes*. Le specie enumerate dall'autore sono tutte proprie della zona ad *Aspidoceras acanthicum* Opp., non avvertita prima d'ora nell'Appennino centrale. Si ha dunque anche nell'Appennino una certa estensione di questa zona che rende maggiore l'affinità di esso coi terreni del Giura superiore della Sicilia e del Veneto.

Capellini G. — *Di una caverna presso Pegazzano nei dintorni di Spezia.* (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. V, fasc. 3°, 1° sem., pag. 78-84). — Roma.

È una nota preliminare sull'argomento più ampiamente svolto nella memoria seguente:

Capellini G. — *Caverne e breccie ossifere dei dintorni del golfo di Spezia.* (Memorie R. Acc. delle Sc. dell'Istituto di Bologna, S. V, T. VI, Est. 19 pag. e 2 tav.). — Bologna.

Nel gennaio dello scorso anno un colpo di mina fatto esplodere in una cava sulla sinistra del torrente Biassa presso Pegazzano (Spezia) aprì l'adito ad una caverna, che il prof. Capellini, avvertito della scoperta, si affrettò a visitare. Di essa egli dà in questa memoria una minuta descrizione, accompagnata dalla pianta rilevata dall'ing. De Castro; aggiunge inoltre un ricordo delle altre caverne dei dintorni della Spezia.

La caverna di Pegazzano ha forma di galleria inclinata, conosciuta per ora su 68 m. di lunghezza; la sezione è, in massima, triangolare; ha inclinazione media di 34°. Ne è evidente la relazione con le pieghe e fratture assai numerose in quel tratto della catena occidentale del golfo.

Finora vi si sono trovati soltanto avanzi di orso, in parte riferibili molto probabilmente all'*U. priscus* Gold.; l'autore non ha ancora riscontrato fra il materiale a sua disposizione l'*U. ligusticus* Iss.

Cassetti M. — *Sulla costituzione geologica dei monti di Gaeta.* (Boll. R. Comitato geol., Vol. XXVII, n. 1, pag. 36-45). — Roma.

I monti di cui trattasi sono quelli che scendono dal gruppo dei Monti Ausoni a formare il promontorio di Gaeta, e sono compresi fra il Mar Tirreno, la pianura di Fondi, il santuario della Madonna della Civita e il paese di Spigna Saturno. Essi sono in gran parte costituiti da terreni secondari; i terreni terziari e i quaternari sono assai meno importanti. Di ciascuna formazione l'autore espone i caratteri litologici e paleontologici, la tettonica e la distribuzione topografica.

Il terreno più antico appartiene al Lias medio ed è assai esteso; è costituito generalmente da calcari compatti, cristallini in banchi di piccolo spessore; talora la roccia prende l'aspetto di vera dolomia. Contiene esemplari abbondanti di brachiopodi, e scarsi di gasteropodi; fra i primi, generalmente mal conservati, primeggiano le terebratule. Il dott. Di Stefano ha riconosciuto: *Terebratula Rotzoana* Ben., *T. Renieri* Cat., *Megalodus* sp., oltre ad una valva di *Rhynchonella* non determinata.

Due masse calcareo-dolomitiche s'appoggiano con leggera discordanza sui calcari liasici, la più importante dal lato N.E, con una potenza talora di oltre 200^m. Esse sono riferite, col solo criterio stratigrafico, mancandovi i fossili, all'Urgoniano. Quest'ultimo piano è rappresentato da un esteso affioramento a Requienie nei Monti Calvo, Forca e Rauto, dov'è ricoperto da alcuni limitati depositi a *Gryphaea* cfr. *vesicularis* e *Exogira Ratisbonensis*, ritenuti cenomaniani. L'Urgoniano e il Cenomaniano sono rappresentati da calcari litologicamente identici. Anche il Turoniano ha una discreta estensione.

Il Terziario è rappresentato da scisti argillosi ed arenacei e puddinga fortemente cementata dell'Eocene e da argilla azzurra miocenica. Il Quaternario non ha particolare importanza.

Cassetti M. — *Rilevamento geologico di alcuni gruppi montuosi dell'Italia meridionale eseguito nel 1895.* (Boll. R. Comitato geol., Vol. XXVII, n. 3, pag. 313-332). — Roma.

È questo il consueto rapporto intorno al lavoro di rilevamento per l'anno 1895, durante il quale l'autore si è occupato dei Monti di Gaeta, di Cervaro, di Rocca d'Evandro, di Volturara Irpina, del Monte Vergine (Avellino) e del Montagnone di Nusco.

Le osservazioni fatte nei Monti di Gaeta hanno fornito argomento alla nota precedente; nei Monti di Cervaro l'autore ha riconosciuto l'estensione ragguardevole della dolomia già da lui rilevata nelle regioni attigue, confermandosi il fatto che non solo dagli strati dolomitici si passa gradatamente ai soprastanti calcari urgoniani, ma che nella massa stessa dolomitica stanno alcune zone di calcare litologicamente eguale all'Urgoniano. Tale dolomia rimane tuttora sterile di fossili. Sopra i calcari urgoniani ne stanno altri con ippuriti ed acteonelle, e che l'autore ritiene riferibili al Turoniano; e su di essi stanno calcari litologicamente simili, ma con numerose nummuliti non determinabili e qualche frammento di rudista ed ascritto all'Eocene. Sul versante occidentale dei monti cretacei l'Eocene è rappresentato da scisti argillosi ed arenacei.

Nei monti di Rocca d'Evandro si ha: l'Urgoniano, rappresentato da una alternanza di banchi di dolomie e calcari a *Toucasia carinata* Matk. sp.; il

Turoniano, rappresentato da calcari bianchi, compatti, con *Hippurites*; e l'Eocene, rappresentato da calcari nummulitici e scisti argillosi, arenacei e calcarei.

Al Monte Vergine ha grande importanza il calcare Urgoniano, la cui potenza massima tocca i 500 m., e sul quale stanno in perfetta concordanza i calcari turoniani, litologicamente ad esso somiglianti.

Le stesse formazioni si hanno nei monti di Volturara Irpina, a settentrione dei quali si ha un importante deposito terziario, in massima parte eocenico: scisti argillosi, arenacei e calcarei, talvolta intercalati da calcari marnosi e da calcari compatti nummulitici. Anche qui, come nelle regioni prossime, fra i depositi quaternari havvene di formati da tufi vulcanici, più o meno incoerenti.

Nel Montagnone di Nusco si hanno inferiormente calcari dolomitici, dai quali si passa gradatamente a calcari semicristallini a Requienie; l'autore ne considera l'insieme come Urgoniano. Si ha pure il Turoniano e, forse, anche il Senoniano.

Per tutte queste formazioni l'autore dà particolari stratigrafici, litologici, paleontologici e topografici.

Cerulli-Irelli S. — *Contribuzione allo studio del Pliocene nella provincia di Teramo.* (Riv. abruzzese di Sc., Lett. ed Arti, pag. 47 con tav.). — Teramo, 1896.

Questo studio è specialmente limitato alla zona pliocenica dei dintorni di Colonnella, Bellante, Castellalto e Notaresco, fra il Tronto ed il Vomano. Il pliocene che affiora in questa zona è esclusivamente di sedimentazione marina distinto in due piani, uno inferiore di argilla turchina, l'altro superiore di sabbie gialle, ghiaie e conglomerati; questi due piani sarebbero però due *facies* contemporanee dello stesso sistema.

Descritto dettagliatamente il modo di presentarsi di questi depositi e la distribuzione in essi dei fossili che sono in maggioranza di molluschi, l'autore dà l'elenco dei foraminiferi determinati tanto nelle argille che nelle sabbie; passa quindi all'enumerazione delle specie dei molluschi mettendole a confronto con quelle di altre località plioceniche conosciute.

Da tale enumerazione risulta che delle 115 specie determinate, 83 sono esclusive del piano inferiore, 14 del superiore e le altre 18 comuni ai due piani. Apparisce pure che delle specie trovate nelle argille del Teramano, il 76 % corrisponde a quelle del Bolognese e 85 % a quelle del Piacentino-Parmense; delle specie raccolte nelle sabbie, 80 % all'Astigiano, 72 % a Monte Mario, 52 % a Monte Pellegrino e Ficarazzi. Inoltre 59 delle specie determinate sono viventi la maggior parte nel Mediterraneo, cioè 55, molte delle quali lo sono anche nell'Oceano Atlantico e nei mari britannici; 60 sono citate anche nel Miocene d'Italia.

Risulta infine che la fauna delle argille appartiene ad un mare libero abbastanza profondo, e quella delle sabbie ad un mare basso ma abbastanza lontano dalla spiaggia e dagli sbocchi di acque continentali.

Cerulli-Irelli S. — *Molluschi fossili del Pliocene nella provincia di Teramo.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc 1°, pag. 9-11). — Roma.

È una comunicazione fatta nell'adunanza invernale della Società geologica, colla quale l'autore presenta un elenco di molluschi fossili raccolti in alcune escursioni fatte nei terreni pliocenici dell'Abruzzo Teramano e dallo stesso descritti nel lavoro precedente.

Chelussi I. — *Contribuzioni petrografiche.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 1°, pag. 85-92). — Roma.

Le roccie prese in esame dall autore in questa nota sono:

1° Un intercluso della trachite quarzifera di Campiglia. Esso è costituito da una massa finissima formata di plagioclasio, pirosseno e poche sostanze vitree, nella quale sono sparsi porfiricamente dei cristalli di feldspato plagioclasico di natura molto basica, forse labradoritica. Questa intercluso si avvicina alquanto a quello di Monte Virginio descritto dal Bucca.

2° Trachite d'Orciatico. È una roccia a struttura che varia fra la microfelsitica e la microcriptocristallina, della quale però non si può stabilire la classificazione esatta anche perchè i campioni presentati sono in uno stato di avanzatissima alterazione.

3° Due roccie di Radicofani. Una apparterrebbe al gruppo dei *Feldspat-basalt* dello Zirkel e sarebbe da indicarsi come un basalto olivinico; l'altra, analoga alla precedente, ne differirebbe per la mancata formazione dei cristalli feldspatici e per l'avanzata alterazione dell'olivina.

4° Roccia di Lercara (Sicilia). Sarebbe un termine di passaggio tra un vero e proprio diabase e l'afanite diabasica di Zirkel.

5° Roccia di Palagonia (Sicilia). Roccia bollosa, in parte colore grigio cenere, in parte bruna, con olivina e feldspati.

6° Ciottoli nell'arenaria. Furono trovati dal De Stefani nell'arenaria dell'Eocene medio al Cerrè delle Alpi nel Reggiano ed in quella coetanea di Mosciano presso Firenze. Essi sono di granito, di gneiss, in parte di quarzite e in parte di micascisti e di porfido. In questi ultimi manca però la pasta fondamentale caratteristica dei veri porfidi.

Chelussi I. — *Le roccie del vallone di Valnontey in Val di Cogne.* (Boll. Soc. geol. it, Vol. XV, fasc. 2°, pag. 165-169). — Roma.

L'autore avendo potuto avere a mezzo del prof. Parona i campioni e le relative sezioni sottili delle roccie del vallone di Valnontey, sul quale il

dott. Virgilio aveva pubblicata una nota geologica nel 1890, espone in questa nota i risultati dell'analisi petrografica delle medesime. I 25 campioni esaminati sono di anfibolite, anfibolite a zoisite, serpentino, oficalce, micascisti, micascisti granatiferi, quarzo granulare, calcare, pirite e magnetite, gneiss centrale porfiroide.

Clerici E. — *Alcune notizie di geologia romana.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 1°, pag. 12 e 13). — Roma.

L'autore dà comunicazione alla Società geologica, nella sua adunanza invernale, del rinvenimento di nuovi giacimenti diatomeiferi, tutti d'acqua dolce ed in relazione coi tufi vulcanici, nelle seguenti località dei dintorni di Roma: in una vallecola presso la cosidetta Sedia del Diavolo sulla via Nomentana; in una cava di tufo litoide detta delle Vigne Nuove (via Nomentana); all'ingresso del paese di Mentana; a Malafede sulla via Ostiense.

Clerici E. — *La nave di Caligola affondata nel lago di Nemi e la geologia del suolo romano.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3°, pag. 302-309). — Roma.

L'autore prende argomento dal lago di Nemi per combattere la teoria dell'origine nettuniana del suolo romano, secondo la quale si considerano da alcuni geologi come marine anche le formazioni avvenute nei laghi di reliquato.

Mette dapprima in dubbio che, l'esistenza in un lago d'acqua dolce di una fauna con forme considerate marine, porti per necessaria conseguenza che il lago stesso sia di reliquato; ammette invece che possa avvenire l'immigrazione passiva o indiretta di forme pelagiche in un lago non di reliquato, e cita in proposito l'opinione del Credner; porta inoltre l'esempio da due laghi vulcanici formatisi in seguito ad un'eruzione avvenuta nel 1444 nelle Azzorre, i quali contengono una fauna pelagica, benchè non sieno certamente laghi di reliquato. Non crede quindi dimostrato che il lago di Nemi sia di reliquato.

Venendo al suolo romano, le deduzioni che si possono trarre dalla flora e dalla fauna dei tufi sottostanti ai giacimenti a diatomee e a spongille portano, secondo l'autore, ad escludere la loro origine sottomarina.

Quanto al lago di Nemi, anche se si ammettesse che fosse di reliquato, egli non esiterebbe a chiamarne i sedimenti d'acqua dolce, basandosi sull'esame fatto del deposito formatosi sulla nave di Caligola affondata in detto lago; in esso infatti l'autore trovò, oltre a frammenti di vegetali, resti di pesci, vertebrine e denti faringei di *ciprinidi* e spine di *Gasterosteus aculeatus* Lin., insieme a moltissime diatomee e frequenti spicule di *Spongilla lacustris* ed *Ephydatia fluviatilis.*

Tale deposito crede paragonabile a quello di altri giacimenti della pro-

vincia di Roma più o meno ricchi di diatomee e spongille, e collo stesso carattere generale.

Conchiude quindi col ritenere quei sedimenti d'acqua dolce, come lo sono quelli del lago prosciugato di Castiglione (Gabi) che pure contiene diatomee e spicule di spongille.

Clerici E. — *Sui dintorni di S. Faustino nell'Umbria.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3°, pag. 426-429). — Roma.

L'autore dà relazione in questa nota di un' escursione fatta nei territori di Morrano, S. Faustino e Frattaguida a Nord di Orvieto. Presso Morrano ed a San Faustino agli strati inclinali dell'Eocene (arenaria, calcare a nummuliti e alberese) sono addossati ciottoli e sabbie grossolane che a certa distanza delle roccie eoceniche si fanno più fini ed un poco argillose e sono gremite di fossili che caratterizzano quel deposito come astiano tipico. Questi terreni marini sono, per mezzo delle roccie eoceniche che formano le colline di S. Faustino, separati da terreni pliocenici continentali, che s'incontrano più a Nord, costituiti da ghiaie, sabbie argillose e più in basso da argille con letti carboniosi e molluschi continentali. A Frattaguida, a 7 km. da S. Faustino, l'autore nota che il suolo è disseminato da ossa e denti di *Equus Stenonis*, *Bos*, *Antilopes Canis*, che vi furono pure rinvenuti resti di *Machaerodus meganthereon*, di *Elephas* e di *Rhinoceros cfr. etruscus*. Le formazioni vulcaniche, in queste località poco sviluppate, vi sono rappresentate da un tufo granulare terroso che sta in discordanza sulle sabbie plioceniche; l'autore ritiene quindi che i tufi si depositarono quando il suolo pliocenico era già in denudazione.

Colomba L. — *Osservazioni mineralogiche su alcune sabbie della collina di Torino.* (Atti R. Acc. delle Sc. di Torino, Vol. XXXI, disp. 15, pag. 993-1009). — Torino.

Le sabbie oggetto di questo studio provengono dai banchi sabbiosi di Marentino, formati di alternanze di strati fossiliferi e non fossiliferi. Tanto gli uni che gli altri sono ricchi di minerali, ma in quelli non fossiliferi gli elementi a spigoli vivi ed i cristalli sono più abbondanti che negli altri. L'autore descrive i minerali contenuti in queste sabbie e, basandosi su quelli più caratteristici per la loro struttura e per il modo di presentarsi, crede di potere indicare con grande probabilità la loro provenienza dall'alta valle della Dora Riparia, appunto perchè i minerali in questa regione presentano eguaglianza nel complesso dei loro caratteri morfologici e strutturali, con quelli delle sabbie studiate. Tali minerali caratteristici sono: Glaucofane, rutilo, ottaedrite, menaccanite, baritina, tormalina ed in parte anche felspato.

Venendo ai caratteri paleontologici e di posizione delle sabbie studiate, l'autore osserva che, mentre esse contengono una fauna di mare profondo, pre-

sentano una *facies* litorale o di deposizione tumultuosa e che molti dei minerali in esse contenuti non presentano quasi traccia di fluitazione. Tali fatti crede non si possano spiegare altrimenti che ritenendoli dovuti ad un fenomeno glaciale. Ammettendo infatti che all'epoca in cui si depositarono le sabbie, i ghiacciai occupassero le valli alpine giungendo fino al mare, doveva accadere che, nella parte più elevata e di maggior sviluppo dei ghiacciai, i detriti delle roccie fossero incorporati col ghiacciaio, mentre in basso i materiali disgregati per azioni meteorica subivano i fenomeni della fluitazione. Così alla base dei ghiacciai si avevano materiali rotolati e non rotolati che portati da zattere di ghiaccio venivano poi deposti nel mare. Da ciò il carattere tumultuoso di quei depositi: l'alternarsi dei strati fossiliferi e non fossiliferi corrisponderebbe a periodi di ritiro e di avanzata dei ghiacciai. L'autore finisce citando l'opinione di diversi autori a sostegno dell'ipotesi di un periodo glaciale miocenico come una delle cause dei fatti osservati nella collina di Torino.

Cooke J H. — *Notes on the* « Pleistocene Beds » *of the Maltese Islands.* (The Geological Magazine, New Series, Dec IV, Vol. III, pagine 201-210). — London.

L'autore descrive i depositi postpliocenici di varie località delle isole maltesi, ed in base all'esame particolareggiato di essi li divide in tre classi: *loams* e breccie di valle, agglomerati lungo la costa e le terrazze di faglia, e depositi ossiferi di caverne e fessure. Dell'ultima classe, egli non si occupa rimandando agli studi precedenti di Leith Adams e suoi. I depositi di valle sono da lui divisi in residuali ed alluviali, che trovansi nelle parti più elevate delle pianure e dei pianori, ed in diluviali, che coprono i fianchi delle valli e gole. I depositi ch'egli chiama residuali, constano di una copertura di calcare indurito risultante dai più minuti prodotti residui dello strato sottostante, da letti interstratificati di frammenti angolari e subangolari di roccie delle prossime formazioni mioceniche e di sottili letti interstratificati di *loam*.

I depositi alluviali trovansi nelle valli a dolce declivio, ed i frammenti di roccia che li costituiscono in gran parte, specialmente nella porzione mediana sono piccoli e d'origine locale.

Gli agglomerati si trovano esclusivamente nelle parti più depresse, e sono o sommersi o immediatamente al livello dell'acqua: i frammenti che li costituiscono sono arrotondati o subangolosi e di origine locale.

Cooke J. H. — *Notes on the Globigerina limestones of the Maltese Islands.* (The Geological Magazine, New Series, Dec. IV, Vol. III, pag. 502-509). — London.

I calcari a Globigerina delle isole maltesi consistono di una serie di strati di vario carattere, dei quali la parte superiore appartiene al Langhiano infe-

riore, mentre l'inferiore è riferibile all'Aquitaniano superiore. La formazione si estende nelle due isole, ma nelle parti nord-occidentale ed occidentale è ricoperta dalle argille, arenose e calcari del Tortoniano e dell'Elveziano. Il signor Cooke la divide in nove suddivisioni, delle quali espone successivamente i caratteri litologici e paleontologici: quattro di queste suddivisioni sono costituite da banchi di noduli fosfatici, i quali trovansi anche in una quinta.

Secondo le condizioni batimetriche predominanti i calcari a globigerina possono dividersi in tre gruppi: l'inferiore rappresenta depositi formatisi su un fondo di mare che andava abbassandosi, sotto una profondità di circa 300 *fathoms* d'acqua: il medio corrisponde ad una profondità di 1000 *fathoms*, mentre il superiore si formò su un fondo di mare in emersione sotto una profondità di un 300 *fathoms* e con l'influenza di detriti portati dai fiumi.

La nota termina con un elenco dei fossili trovati nella formazione descritta, con l'indicazione della loro presenza in ciascuno di questi tre gruppi.

Cooke J. H. — *Contributions to the Stratigraphy and Palaeontology of the* « Globigerina-limestones » *of the Maltese Islands.* (Proceedings of the Geolog. Soc. of London, Abst. n. 657, pag. 95). — London.

È un breve sunto della nota precedente.

Cortese E. — *Sulla geologia della Calabria settentrionale.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3°, pag. 310-313). — Roma.

L'autore risponde in questa nota alle critiche fatte dai signori Böse e De Lorenzo nella nota preliminare sulla geologia della Calabria settentrionale (Vedi più sopra) al suo lavoro: *Descrizione geologica della Calabria*, rettificando le asserzioni che crede inesatte e giustificando le determinazioni fatte nelle parti da lui rilevate.

Corti B. — *Sulle scoperte di avanzi fossili di* Arctomys marmotta *Schreb. e di* Talpa europaea *Lin. nel terrazzo morenico di Civiglio presso Como.* (Atti della Soc. ital. di Sc. nat. e del Museo Civico di St. nat., Vol. XXXV, fasc. 3°-4°, pag. 245-247). — Milano.

Questi fossili furono rinvenuti entro strati di sabbia alternanti con fanghiglie presso il paese di Civiglio a 420 metri sul lago di Como. Questi strati fanno parte del più basso dei tre terrazzi morenici di S. Tomaso, di Visigna e della Baragia, addossati al Lias inferiore.

Essi consistono in cranii, radii, ulne, cubiti, corpi di vertebre e denti che dall'autore sono ritenuti appartenere ad individui giovani e adulti di *Arcthomys marmotta* Schreb. e ad un individuo di *Talpa europaea* Lin. La loro età è indubbiamente quaternaria.

L'autore aggiunge l'enumerazione di altri avanzi di Marmotta scoperti in provincia di Como e di cui si occuparono il Mercalli, il Sordelli e il Ragazzoni.

Corti B. — *Ricerche micropaleontologiche sul Villafranchiano della Collina di Castenedolo.* (Commentari dell'Ateneo di Brescia per l'anno 1896, Est. pag. 11). - Brescia.

L'autore incaricato dal Prof. Cacciamali (vedi più sopra) dell'esame microscopico di dodici saggi di argille, marne e sabbie della collina di Castenedolo, rende conto in questa nota dell'esito delle sue ricerche, dando l'analisi meccanica e microscopica dei campioni. Da tale ricerche risulta che dei dodici saggi solamente l'ottavo contiene residui di diatomee fossili. L'autore vi ha determinato 17 specie, delle quali soltanto tre esistono ancora viventi.

Tale diatomee sono in parte comuni al deposito villafranchiano di Castelnovate e Fossano e alle marne di Pianico.

Vi si nota una grande abbondanza di Cyclotelle e le specie più frequenti sono: *Navicula duplicata* Ehr., *Tetrocyatus linearis* Ehr., *Cyclotella operculata* Ag., *Cyclotella küizingniana* Thw.

L'autore ritiene la formazione decisamente continentale e riferibile al Quaternario antico (Diluvium).

Corti B. — *Sul deposito villafranchiano di Castenedolo.* (Atti della Soc. ital. di Sc. nat. e del Museo Civico di St. nat., Vol. XXXVI, fasc. 2°, pag. 87-83). — Milano.

È un sunto del risultato delle ricerche microscopiche sopra 12 saggi di argille, marne e sabbie di Castenedolo eseguite per incarico del prof. Cacciamali, e del quale è detto qui sopra.

Corti B. — *Sul deposito villafranchiano di Fossano in Piemonte.* (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol XXIX, pag. 161-173). — Milano.

Degli altipiani isolati di Fossano, Salmour e Banale già descritti dal Sacco (vedi Bibliografia 1887) l'autore si occupa in questa nota di quello di Fossano dove il Villafranchiano ha molta estensione e potenza. Il materiale che gli servì per lo studio micropaleontologico di questo terreno è rappresentato da marne calcaree cineree che facilmente si stemperano nell'acqua, danno viva effervescenza agli acidi e sono poco sabbiose; e da marne argillose grigioverdastre, meno effervescenti, meno disgregabili nell'acqua e molto sabbiose. Mentre in queste ultime mancano assolutamente le diatomee, sono invece copiose nelle prime, ed interessanti per il numero delle specie estinte e per la

loro comunanza con quelle rinvenute dall'autore a Castelnovate. In base alle specie di questa microflora fossile, della quale dà l'elenco, l'autore osserva che sopra 32 specie solo 6 sono attualmente viventi, e che riferite ai depositi di Leffe, di Pianico, di Capriate e di Castelnovate si trova che 17 sono comuni solo al deposito di Castelnovate; 2, a quelli di Castelnovate, Capriate e Pianico; 6 a quelli di Castelnovate e Leffe; 1 a quelli di Castelnovate e Pianico; 1 a quelli di Castelnovate e Capriate; 4 ai depositi di Capriate e Pianico; 1 a quello di Pianico. Da queste osservazioni deduce l'antichità del deposito di Fossano e la sua affinità evidentissima colle marne e le ligniti torbose villafranchiane di Castelnovate e ne conclude che le marne ed argille di Fossano sono coeve a quel deposito e quindi villafranchiane e d'origine piuttosto fluvio-torrenziale che lacustre.

Corti B. — *Appunti di paleontologia sul Miocene dei dintorni di Como.* (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXIX, fascicoli XI-XII, pag. 622-628). — Milano.

In una nota pubblicata nel *Bollettino scientifico di Pavia* (1893) l'autore aveva distinti due piani del Miocene; il primo, alla base della formazione, costituito da arenarie talora con straterelli di lignite, da arenarie micacee tenere alternanti con la gonfolite a grossi ciottoli di diverse roccie cristalline; l'altro sovrastante al precedente, formato di marne argillose compatte cineree micacee ricche di idrossidi di ferro. Non ne aveva però determinata l'età e solamente aveva indicato i fossili rinvenutivi.

Il materiale fornito da ulteriori ricerche gli ha permesso ora di stabilire l'età di questi due piani, e riferisce il superiore all'Elveziano e l'inferiore al Langhiano.

Il complesso della fauna a foraminiferi delle marne viene a convalidare il riferimento di queste all'Elveziano, che ritiene di mare poco profondo per la dimensione, per la frequenza di certe specie e per la mancanza di altre; espone in appoggio l'elenco di foraminiferi di località tipiche dell'Elveziano.

Corti B. — *Sulla fauna a radiolarie dei noduli selciosi della maiolica di Campora presso Como.* (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXIX, fasc. XVII, pag. 990-994). — Milano.

In due precedenti note (vedi Bibliografia 1892 e 1894) l'autore aveva già, in base allo studio della fauna macroscopica della *maiolica* di Campora riferito questo calcare al Cretaceo inferiore. In questa nota dà il risultato dell'esame microscopico eseguito sopra trenta sezioni sottili dei noduli selciosi contenuti in quel calcare enumerando e descrivendo le radiolarie determinate.

Da questo elenco risulta che poche ne sono le specie; le più frequenti e

le meglio conservate, sono proprie del Neocomiano come: *Cenosphaera minuta* Pant.; *Dicolocapsa macropora* Rüst.; *Dictyomitra varians* Rüst.; *Dictyocha trigona* Zitt. Le altre meno frequenti e mal conservate sono comuni al Neocomiano, al Giura e al Permiano.

Lo studio di questa fauna macroscopica conferma il riferimento della *maiolica* di Campora al piano più basso del Cretaceo, che potrebbe secondo l'autore chiamarsi più acconciamente *Infracretaceo*.

Crema C. — *Ricerche sulla facoltà d' imbibizione di alcune roccie della provincia di Torino* (L' Ingegneria sanitaria, Anno VII, 2, Est. 4 pag.). — Torino.

L'autore avendo dovuto lasciare interrotta una serie di ricerche da lui istituite sopra la facoltà d'imbibizione di alcune roccie della provincia di Torino, pubblica i risultati ottenuti, cioè i coefficienti d'imbibizione delle seguenti roccie: anfibolo scisto (Monte Ciabergia), calcare compatto (alta valle del Sangone), diorite (Ivrea), eufotide (Monte Musini), ftanite diasproide (erratico in Val Susa), gneiss (di quattro diverse località), micascisto (Trana), oficalce, detta verde di Susa (Bussoleno), protogino, (Monte Bianco), serpentino (alta valle del Sangone), talcoscisto (alta valle del Sangone), talcoscisto granatifero a cloritoide (Monte Ciabergia).

Crema C. — *Addizioni agli echinodermi del Muschelkalk di Recoaro.* (Atti del R. Istituto veneto, S. XII, T. VII, disp. 8 e 9 pag. 854-860 con tav.). — Venezia.

È una breve nota su alcuni Echinodermi raccolti nelle vicinanze di Rovegliana ed esistenti nel Museo di Torino fra i quali l'autore potè rinvenire forme non ancora conosciute e per un genere ne risulta allungato notevolmente lo sviluppo storico.

Le forme descritte dall'autore sono le seguenti:

Aspidura italica n. sp. Essa è affine alla *A. Ludeni* Hag. ma ne differisce per la conformazione delle braccia che ricordano quelle dell'*A. similis* Eck. e diverso pure ne è il coprimento del disco. Sarebbe questa la seconda asteride del Muschelkalk di Recoaro dopo quella menzionata dal Benecke.

Apiocrinus recubariensis n. sp. Non potendosi nell'esemplare esaminare le faccie articolari delle radiali di primo ordine non si può escludere che possa trattarsi invece di un *Millericrinus* in ogni modo questi due generi non erano stati finora riscontrati anteriormente al Lias. Si approssima per la forma del calice all'*A. Parkinsoni* (Schl.) ma la costituzione ne è molto diversa.

Dadocrinus gracilis (v. Buch). Specie assai diffusa e più volte ricordata fra i fossili di Recoaro; venne appunto fondata sopra un esemplare di questa località.

In una tavola annessa sono figurate con ingrandimento le tre specie descritte.

D'Achiardi G. — *Il granato dell'Affaccata nell'Isola d'Elba.* (Annali delle Università toscane, T. XX, Est. pag. 26, con tav.). — Pisa.

I granati di questa località, vicina a Sant'Ilario, si rinvengono in un giacimento analogo a quello di Coste Burro sul Poggio Castiglione presso San Piero, dal quale provengono i noti graniti ottaedrici che vennero per la prima volta descritti dal Bombicci. Quelli dell'Affaccata non furono finora descritti, e l'autore espone in questa memoria il risultato dello studio eseguito su di essi, indicandone le particolarità delle forme, l'indice di rifrazione e le anomalie ottiche riscontratevi. Notevole estensione è data allo studio ottico di questi granati e da esso risulta confermata (come già erasi rilevato dallo studio cristallografico). la loro struttura dodecaedrica, ma con questa particolarità, che l'edificio dodecaedrico sembra formato da subindividui (o meglio molecole) rombici, biassici a bisettrice ottusa negativa (a) normale alla faccia rombododecaedrica, e acuta (c) positiva nel verso della macrodiagonale di quella stessa faccia, ragruppantisi in modo da dar luogo a un rombododecaedro. Queste molecole si sarebbero influenzate nei loro rapporti di posizione. Ne sarebbe quindi derivata la poliedria alla quale l'autore attribuisce le anomalie ottiche secondarie. Non esclude però che la mimesia possa essere uno dei principali fattori delle anomalie del granato dell'Affaccata.

L'autore aggiunge alcune osservazioni sul cambiamento di colore del granato per il riscaldamento, ne dà l'analisi chimica, ed indica i minerali che accompagnano il granato. Da ultimo, sulla natura della roccia su cui sono impiantati questi granati, l'autore, citato quanto ne scrissero i diversi autori, espone il risultato dello studio microscopico da lui eseguito, per concluderne che si tratta di una roccia originariamente gabbrica, di un'eufotide metamorfosata in eclogite epidotifera.

D'Achiardi G. — *Le tormaline del granito elbano.* (Memorie Soc. tosc. di Sc. nat., Vol. XV, Parte 2ª, Est. pag. 74 con tav.). — Pisa.

Nella prima parte di questa memoria (veggasi Bibliografia 1893) l'autore aveva esposto i caratteri cristallografici delle tormaline del granito dell'Elba; in questa seconda ne descrive i caratteri fisici e chimici.

Dopo brevi osservazioni sulla durezza e sul peso specifico delle tormaline, variabili col colore e coi loro componenti, l'autore si occupa estesamente dello studio della successione dei colori nei cristalli per il quale scopo ha esaminato al microscopio un gran numero di sezioni sottili fatte su tutte le principali varietà deducendone delle leggi assai interessanti sul grado di assorbimento e sulla lunghezza delle onde di vibrazione ordinaria e straordinaria trasmesse.

Sul cambiamento di colore mercè il riscaldamento egli riporta le osserva-

zioni fatte da varii autori aggiungendo le proprie. Da esse risulta confermata in parte l'ipotesi di Scharizer che cioè i colori delle tormaline sono dovuti a diversa ossidazione del manganese, ma pure dovuti alla presenza e proporzione di varii metalli. Però il ripristinamento di colore che si verifica in molti casi col raffreddamento dei cristalli, proverebbe che tale cambiamento dipende piuttosto da cambiate condizioni di assorbimento della luce.

Non meno esteso ed importante è lo studio sugli indici di rifrazione dei cristalli tanto monocromi che policromi e ne vengono riportati gli elenchi, ed esposti i risultati. Da questi l'autore sarebbe indotto ad ammettere che le differenze ottiche fra un cristallo e l'altro di una stessa varietà e quella fra gli indici di rifrazione del raggio ordinario di fronte a quello dello straordinario, nonchè la grande variabilità per alcuni casi della potenza birifrattiva, non sono tutte spiegabili colle differenze cristallografiche, colle condizioni di taglio dei prismi e con quelle dell'assorbimento. Dalle determinazioni ottiche, fatte dall'autore risulterebbe che tali differenze sono attribuibili alla biassicità dei cristalli, ma tali risultati non essendo sempre concordanti, si dovrebbe concludere che più che a una regolare biassicità si debbano attribuire all'esistenza di abituali anomalie che per grado e direzione possono essere diverse non solo da cristallo a cristallo ma da zona a zona di uno stesso cristallo.

Dallo studio delle figure d'interferenza nelle tormaline elbane, vengono confermate le induzioni fatte sulla struttura polisintetica di quei cristalli.

La struttura mimetica non sarebbe la sola cagione dell'anomalia presentata dalle tormaline, ma vi contribuirebbero, oltre all'unione di subindividui, tensioni diverse per disuguaglianza nell'assestamento delle molecole non perfettamente isomorfe.

Venendo all'esame delle proprietà termiche ed elettriche delle tormaline, cita per le prime le esperienze del Rieckte per la determinazione del cosidetto coefficente di raffreddamento, ed espone le esperienze eseguite sulla conducibilitè termica delle tormaline sottoponendo a riscaldamento con l'apparecchio di Senarmont delle sezioni trasversali e longitudinali di cristalli. Ottenne così le figure di fusione della cera, quasi circolari per le sezioni trasversali ed elittiche per le longitudinali con rapporti di diametro quasi uguale ad 1 per le varietà acroiche e variabile da 1: 1,10 a 1: 1,16 per le altre. Quanto al contegno elettrico, passati in rivista gli studi fatti in proposito da vari fisici e le leggi che ne dedussero, espone il risultato delle indagini che ha fatto specialmente per meglio determinare i legami della piroelettricità con le forme cristalline e le varietà diverse per colore. In un quadro vengono esposti i risultati delle esperienze fatte, per ciò che riguarda il contegno piroelettrico in correlazione alle estremità pei cristalli.

Da questi l'autore ne deduce che ogni terminazione si elettrizza in modo che il segno dell'elettricità corrisponde sempre all'ordine normale di successione dei colori nei cristalli di tormalina. Questa successione corrisponde in

generale ad una successione genetica. L'eccitabilità elettrica, cambia colle varietà delle tormaline ed è elevantissima per il nero superiore la negativa (per raffreddamento) e per il giallo la positiva. Essa diminuisce dall'estremità dei cristalli ove è massima verso il mezzo in tutte le varietà, variando però l'estensione delle zone positiva, negativa e neutra. Si osservano pure nelle zone concentriche di vario colore di una stessa sezione, differenze di tensione elettrica da attribuirsi in gran parte a differenze della sostanza tormalinica. L'estensione delle varie zone è pure in relazione colle impurità, fenditure ed altre particolarità che alterano l'omogeneità dei cristalli.

Per lo studio della struttura mimetica già rilevata dalle figure d interferenza, l'autore ha pure osservato il contegno piroelettrico nelle sezioni trasversali ed ha dedotto dall'esame della distribuzione delle aree a zolfo e a minio la corrispondenza coi settori mimetici già rilevati dallo studio ottico.

Venendo ai caratteri chimici fa dapprima conoscere il modo di comportarsi al cannello delle tormaline, cioè la diversa fusibilità e la colorazione delle perle di borace a seconda della loro varietà. Passa quindi all' analisi chimica, rilevando la differenza di composizione da una varietà all'altra non solo, ma anche fra una parte e all'altra di uno stesso cristallo. Confermandosi così che le tormaline devono considerarsi come un associazione molecolare anzichè un semplice composto.

Indicati infine i prodotti d'alterazione delle tormaline e le loro perigenesi, l'autore chiude il suo lavoro descrivendo il giacimento, le assoccazioni e la paragenesi di questo minerale.

Una tavola è unita a questa importante memoria.

Dal Piaz G. — *Note sull'epoca glaciale nel Bellunese.* (Atti Soc veneto-trentina di Sc. nat., S. II, Vol. II, fasc. II, pag. 336-347 con tav.). — Padova.

Dato un cenno generale sulle condizioni dell'ampia valle Bellunese nell'epoca glaciale, l'autore si occupa in questa nota, in modo speciale, del ghiacciaio del Piave, proponendosi di decidere definitivamente la questione non ancora risolta, se cioè durante il periodo degli anfiteatri morenici il ghiacciaio del Piave sia stato o no unito a quello del Cismone. Riporta dapprima le opinioni dello Stoppani, di Taramelli e d'altri e quindi una memoria del Dott. Fortunato Fratini, e dimostra che le sue conclusioni sono affatto contrarie a quelle di questo autore. Egli infatti dietro le osservazioni fatte, prendendo per guida la detta memoria dimostra che i due ghiacciai del Piave e del Cismone, dopo avere avuto un massimo di estensione favorito dal loro unirsi in un solo, rimasero uniti anche durante il secondo periodo glaciale e così ebbero campo di costruire coi comuni materiali la lunga morena di cui si vedono i residui sulle falde dei monti Roncone, Valorna e Tomatico, ed il completo apparato more-

nico frontale di Quero. Una Carta unita alla nota contiene uno schizzo delle principali morene del periodo glaciale nella comba feltrina.

Dal Piaz G. — *Studi geologici-petrografici intorno ai Colli Euganei.* (Rivista di min. e crist. italiana, Vol. XVI, fasc. III a VI, pagine 49-69). — Padova, 1896.

L'autore presenta da prima, in questa nota, alcuni cenni topografici ed un elenco bibliografico degli autori che si occuparono dei Colli Euganei.

Incomincia poi dallo studio dei basalti e roccie simili. Esse costituiscono una parte essenziale nella costruzione del vecchio vulcano; si stendono radialmente dal Monte Venda, ma le masse più grandi e numerose sono sparse verso nord-ovest. I basalti presi in esame sono quelli di Moscalbò e di Castelnovo: l'autore espone i risultati dell'esame microscopico eseguito su varii campioni dell'uno e dell'altro.

Quello di Moscalbò, benchè vi trovi del sanidino, lo considera come un vero basalto e l'analisi chimica che viene data, conferma la diagnosi microscopica. Quello di Castelnovo è da ascriversi fra i basalti tipici normali con abbondanza di olivina in rapporto al pirosseno: dall'analisi chimica risulta una roccia eminentemente basica. Due tavole accompagnano questa nota.

Dannenberg A. — *Reisenotizen aus Sardinien.* (Zeitschrift für praktische Geologie, Jahrg. 189?, H. 7, pag. 252-256). — Berlin.

In questa breve notizia di viaggio, l'autore, accennato alle condizioni geognostiche dei distretti minerarii della Sardegna meridionale, si ferma a dare una succinta descrizione dei filoni argentiferi di Montenarba e Baccu Arrodas nel Sarrabus; indi passa al distretto di Iglesias. Di questo passa in rassegna l'ammasso calaminare di Monteponi; quelli colonnari di galena pure di Monteponi, gli ammassi e la colonna argentifera di S. Giovanni, e le colonne di galena del grande filone di Montevecchio; finalmente accenna al giacimento di lignite di Bacu Abis.

De Alessandri G. — *Contribuzione allo studio dei pesci terziari del Piemonte e della Liguria.* (Memorie R. Acc. delle Sc. di Torino, S. 2, Vol. 45, pag. 262-294 con tav.). — Torino.

Il materiale che forma oggetto di questo studio fu fornito all'autore dal R. Museo di Torino, dal Museo civico di Genova, da quello Craveri di Brà e da diverse collezioni private. Il materiale più abbondante proviene dalle marne mioceniche di Rosignano e di Camino nel Monferrato e dalle sabbie elveziane di Baldissero e dei Colli torinesi; segue poi quello dei calcari e arenarie oligoceniche della valle della Bormida, della marne oligoceniche di Ceva e mio-

ceniche delle Langhe. In piccola quantità proviene dal pliocene del Piemonte, e numeroso invece ed importante quello del Piacenziano di Savona.

In questa memoria l'autore ha limitato lo studio agli odontoliti appartenenti ai due gruppi *Elasmobranchi* e *Teleostei.* I primi, tutti *Selachii*, sono rappresentati dagli *Asterospondyli* e dei *Tectospondyli;* i secondi dai *Plectognathi* e dagli *Acanthopteri.*

Vi figurano complessivamente 10 famiglie: 20 generi, 7 dei quali non citati finora in Piemonte e Liguria; 35 specie, delle quali 12 sconosciute in queste due regioni e due nuove.

La descrizione è preceduta da una bibliografia relativa ai pesci delle regioni studiate ed è corredata da una tavola in litografia.

De Angelis d'Ossat G. — *Sopra alcuni mammiferi fossili della valle del Po.* (Rendiconti del R Istituto lombardo, S. II, Vol. XXIX, fasc. VII, pag. 377-391). — Milano.

Allo scopo di studiare i fossili della fauna mammologica dei terreni quaternarii della valle del Po, l'autore visitò i musei dell'Università e Civico di Pavia, il Museo Civico di Milano e quello dell'Istituto Tecnico di Bergamo, facendo inoltre alcune escursioni. In questa nota è dato un sunto degli studii paleontologici limitati, per ristrettezza di tempo, ai generi *Elephas* e *Rhinoceros.* Seguendo l'ordine dei musei visitati descrive le seguenti forme e indica le località da cui provengono: *Elephas* (*Loxodon*) *meridionalis* Nesti, *E.* (*L.*) *africanus?* Lin., *E.* (*Euelephas*) *antiquus* Falc., *E.* (*E*) *primigenius* Blum., *Rhinoceros* (*Merckianus*) *Etruriae* Falc.

L'autore osserva che queste determinazioni non sarebbero sufficienti a trarre conclusioni, perchè fatte con esame sommario, senza libri e confronti. Le località d'altronde da cui provvengono non sono ben determinate stratigraficamente e gli esemplari non sono esenti da traccie di corrosione per escludere l'idea della possibilità di trasporto dopo la loro fossilizzazione. Tuttavia le poche forme presentate valgono a dimostrare che uno studio di tutta la fauna dei vertebrati darebbe luce per la cronologia degli strati e per la corologia delle specie attraverso i tempi.

De Angelis d'Ossat G. — *Il* Trigonodon Oweni *E. Sism. e* l'Umbrina Pecchiolii (?) *Lawl. nel miocene di Sardegna.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. II, pag. 100-101). — Bologna.

Durante l'adunanza della Società geologica tenuta a Cagliari nel 1896 l'autore visitò il Museo geologico di quella Università dove fra un numero grandissimo di denti di pesce, trovati negli strati miocenici della Sardegna, ha riconosciuto due forme interessanti ed in esemplari ben conservati di *Trigo-*

nodon Oweni E. Sismonda e di *Umbrina Pecchiolii* ? Lawley. I denti della prima forma provengono dall'elveziano di S. Bartolomeo e quelli della seconda dal Monte della Pace, pure elveziano. Osserva che finora non furono menzionate queste forme in Sardegna; ritiene quindi le due località mioceniche indicate, come nuove per le due specie.

De Angelis d'Ossat G. — *Il* Rhinoceros (Coelodonta) etruscus *Falc. nella provincia romana.* (Atti Acc. Gioenia, S. IV, Vol. IX, Mem. II, pag. 1-9). — Catania.

Il dente di *Rhinoceros*, che è oggetto di questo studio, proviene dalle vicinanze di Mentana, sulla strada che da questo paese mette a Monterotondo e precisamente dove la strada lambisce il bosco di proprietà Betti. Ivi il terreno è rappresentato da tufi vulcanici. Superiormente vi ha un strato di tufo granulare poco coerente color grigio che contiene molte impressioni di piante palustri; segue un tufo terroso incoerente giallastro con pomici bianche e leuciti decomposte; al microscopio esso presenta delle spicule di spugne silicee e abbondanti diatomee, che l'autore enumera. Nella parte media di questo strato fu rinvenuto il dente di rinoceronte. Inferiormente a questo si ha altro tufo granulare poco coerente ad elementi di piccole dimensioni, di color grigio, con leuciti caolinizzate. Poco lungi da questa sezione si osservano allo scoperto argille alternanti con sabbie gialle plioceniche. Si può quindi ritenere che i materiali tufacei sieno sovrapposti al pliocene superiore.

Fatte notare le difficoltà che presenta la determinazione della specie di Rinoceronte basato sullo studio di un solo dente, l'autore viene alla descrizione di quello da lui studiato e crede di poterlo riferire al *Rh. etruscus* Falc. specie che entra nella sezione dei *Coelodonta.*

De Angelis d'Ossat G. — *Contribuzione allo studio della fauna fossile paleozoica delle Alpi Carniche.* I. *Coralli e Briozoi del Carbonifero.* (Memorie R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. II, pag. 240-274, 34). — Roma.

Il materiale per questo studio raccolto dai prof. Taramelli, Pirona, Parona, Tommasi e dall'autore, proviene dal M. Pizzùl, dal Bombasch, dal Vogel B. e dal Nassfeld Premessa una bibliografia delle memorie consultate, l'autore passa alla descrizione delle forme di coralli e briozoi potuti determinare.

Tutte le forme citate sono state rinvenute nel carbonifero dell'Europa, dell'America, dell'Africa e dell'Asia e specialmente nel carbonifero extralpino. L'autore riassume in uno specchio le ubicazioni delle singole specie. La maggior parte di esse appartengono ad un orizzonte superiore della formazione e parecchie ne sono caratteristiche.

I briozoi furono quasi esclusivamente trovati al M. Pizzul, e tra questi due forme più delle altre caratteristiche del carbonifero superiore: *Fenestella Veneris*, *Polypora Kolvae*. Al Nassfeld e nel Bombasch è interessante la presenza del *Lophophyllum proliferum* dell'*Aulophyllum fungites* della *Cyathaxonia cornu* e della *Monticulipora* n. sp. Nel Vogel B. fu trovata la *Syringopora reticulata* identica alla specie del M. Pizzul e con altre forme la nuova *Clisiophyllum Pironai*. È da notarsi la associazione quasi continua della *Fusulina cylindrica* come quella sulla quale fu stabilito un orizzonte cronologico abbastanza costante.

Questa fauna insieme alle faune e flore già descritte da altri autori confermano la pertinenza degli strati a coralli e briozoi al carbonifero superiore.

De Angelis d'Ossat G. — *Appunti preliminari sulla geologia della valle dell'Aniene*. (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3°, pag. 423-426). — Roma.

Dall'esame del materiale raccolto nella roccia impregnata d'asfalto di Filettino l'autore aveva potuto convincersi che quel terreno appartiene a piani più antichi dell'eocene, contrariamente a quanto erasi ritenuto dapprima. Gli esemplari di fossili raccolti successivamente e da lui determinati lo hanno confermato in quel convincimento, trovando che questa fauna si avvicina a quella di Gosau. Ritiene quindi che gli strati fossiliferi di Filettino, come di altri luoghi della valle dell'Aniene, sieno più antichi dell'eocene. Nelle escursioni eseguite in questa valle, e in quelle del Turano, del Salto e del Sacco l'autore ha trovato faune ricche di molluschi, briozoi, coralli, echinodermi e pesci che attestano essere ivi assai sviluppato l'Elveziano ed il Langhiano.

Le argille di Mandela, riferite dapprima dall'autore al pliocene, debbono ascriversi al miocene.

Constatata la perfetta concordanza dell'Eocene col Cretaceo, accenna da ultimo alle molte rudiste raccolte da tempo nel Cretaceo di Monte Affilano, dei piani di Arcinazzo, ecc. e che trovansi in diversi musei, le quali furono riferite al genere *Hyppurites*, mentre appartengono ai generi *Plagioptychus*, *Caprina Sphaerulites*, ecc. L'autore si propone di dimostrare quanto espone in una prossima memoria.

De Giorgi C. — *Le Vore di Barbarano* (« L'Universo, » 1896, n. 9, pag. 129-131). — Milano.

Mettendo a confronto la regione del Carso e le Puglie l'autore fa rilevare come fra queste, e specialmente per la penisola salentina, oltre i caratteri orografici e geologici comuni alle due regioni vi è pure quello dei così detti *fenomeni carsici*, e a questo proposito descrive due cavità che si trovano lungo la strada da Barbarano a Ruggiano a circa otto chilometri dal porto di Leuca dette

Vore di Barbarano. Esse si trovano in una depressione larga circa 1 chil. e mezzo fra due colline calcaree, una a levante detta Serra di Montesardo (185^{m}), l'altra a ponente detta Serra Falitte (162^{m}). La più grande di queste cavità, di forma ellittica irregolare, ha i diametri di 20^{m} e 26^{m} e la profondità di 22, la minore, pure ellittica, ma più regolare, ha i diametri di 22 e 16 e profondità di 30 metri. Le acque di pioggia per quanto copiose vengono inghiottite e smaltite da queste vore.

L'autore ritiene la loro origine dovuta all'azione di erosione delle acque sotterranee nel calcare che forma una sinclinale, ricolmata da sedimenti pliocenici, fra le due colline sopraindicate. Ammette perciò che lungo questa linea di ripiegamento esistesse una serie di fratture verticali in corrispondenza della direzione dell'asse delle due cavità. Queste fratture, ampliate dall'erosione, determinarono lo sprofondamento delle argille e sabbie plioceniche sovrastanti al calcare, generando quelle cavità che l'erosione meteorica ingrandì successivamente.

L'autore proporrebbe che al nome slavo di *doline*, già usato e conosciuto in Italia, si desse a questi fenomeni carsici un nome italiano, e quello di *vore* gli sembra il più adatto.

De Gregorio A. — *Appunti su talune conchiglie estramarine viventi e fossili di Sicilia con la spiegazione delle tav. dell'opera di Benoit.* (« Il Naturalista siciliano », Anno XIV, n. 10-12, pag. 183-212). — Palermo.

L'autore esamina le conchiglie terrestri e d'acqua dolce di Sicilia da lui raccolte nelle sue escursioni.

Prima di tutto, fondandosi su notizie avute direttamente dal Benoit e su proprie indagini, egli fornisce le spiegazioni delle tavole della nota opera del Benoit sulle conchiglie viventi terrestri e d'acqua dolce della Sicilia, poi espone una serie di importanti osservazioni su 78 specie, appartenenti ai generi *Clausilia*, *Bulimus*, *Cyclostoma*, *Helix*, *Pomatias*, *Pupa*, *Acme*, *Auricula*, *Glandina*, *Cionella*, *Caecilianella*, *Ferussacia*, *Bithynia*, *Lymnea*, *Succinea*, *Physa*, *Pisidium*, *Planorbis*, *Neritina*, *Ancylus*.

Secondo le indicazioni del testo la nota dovrebbe essere accompagnata da una tavola, che finora non è stata pubblicata.

De Gregorio A. — *Descriptions des faunes tertiaires de la Vénétie. - Monographie de la faune éocènique de Roncà, avec une appendice sur les fossiles de Monte Pulli.* (Annales de Géol. et Pal, Livr. 21, pag. 1-163 con tavole). — Palerme.

L'autore, giovandosi essenzialmente dei fossili fatti raccogliere da lui, pubblica un catalogo sistematico di tutti i fossili di Roncà noti fino ad ora e la

descrizione di tutte le specie. Così enumera e descrive succintamente 361 specie, delle quali 56 sono nuove, creando 40 nuove varietà.

Egli fa rilevare le strette analogie del deposito di Roncà con quelli di Monte Postale e di Monte Pulli.

In un'appendice poi passa in rivista solo 31 specie della fauna di Monte Pulli che è stata illustrata in gran parte dall'Oppenheim; egli ne fa notare i rapporti con quelle di Roncà e di Monte Postale.

Questa monografia è accompagnata da 27 tavole in litografia, ed è deplorevole che un lavoro così importante debba portare delle tavole così mal disegnate e quasi inutili.

De Lorenzo G. — *Noch ein Wort über die Trias des südlichen Italiens und Siciliens.* (Verhandl. der k. k. geol. Reichs., Jahrg. 1896, n. 9, pag. 275-277). — Wien.

L'autore risponde brevemente alle osservazioni del Mojsisovics (*Zur Alterbestimmung der sicilischen und süditalienischen Halobienkalke*, Verhandl., 1896, n. 6). Egli nota prima di tutto che nelle sue osservazioni non è stato mosso da motivi personali, ma solo dal desiderio di assodare la verità; difende poi le suddivisioni stabilite nel Trias dei dintorni di Lagonegro. Egli, dopo avere fatto rilevare che nel Trias di Lagonegro i tre sottopiani, *fassanisch*, *longobardisch* e *cordevolisch* del Mojsisovics sono fusi in unico strato, riconferma che il « calcare a scogliera » con la fauna del piano Ladinico del Bittner, è a Lagonegro, non solo intercalato nei calcari ad *Halobia* inferiori, ma passa anche agli scisti con radiolarie. Per queste ragioni egli ripete che i calcari ad *Halobia* di Lagonegro debbono essere posti nel Ladinico, e che non si può dare importanza, come fa il Mojsisovics, a pochi e mal conservati ammoniti del Trias superiore.

Infine rileva che con ciò non intende mettere in dubbio l'esistenza del Carnico in Sicilia.

De Lorenzo G. — *Studi di geologia nell' Appennino meridionale.* — Napoli, 1896; e (Atti R. Acc. delle Sc. fisiche e matematiche, S. II, Vol. VIII, Mem. 7ª, pag. 1-128). — Napoli.

È una monografia piuttosto voluminosa con la quale l'autore si propone di dimostrare che i nodi montuosi dell'Appennino sono dovuti a due grandi movimenti orogenici con accompagnamento di eruzione di roccie acide e basiche, uno antetriasico, l'altro terziario, che egli preferisce indicare con la denominazione di *diastrofismi*, presa dagli americani.

Fra i due movimenti orogenici c'è un periodo prevalente di deposizione marina, che l'autore chiama « periodo talassico ».

Il primo diastrofismo è visibile nelle formazioni cristalline.

L'autore dà una succinta descrizione petrografica delle roccie granitiche e delle scistose della Calabria; crede le une eruttive, le altre (filladi, filliti, gneiss, micascisti) come originate da una mistione di veri sedimenti, di sedimenti tufogeni e di tufi. Esamina quindi la stratigrafia e la tettonica dei terreni fondamentali calabresi e accetta l'opinione che stabilisce sui dati di fatto la sottoposizione delle filladi alle altre rocce. Egli è dell'opinione che le filladi e le filliti calabresi con intercalazioni di calcari, dolomiti, roccie eruttive, acide e basiche rappresentino una *facies* di *Flysch* antetriasico.

A cominciare dal Trias medio, le terre, già emerse e denudate, sono ricoperte dal mare (periodo talassico). Questo periodo è interrotto da un lieve movimento orogenico nel Retico e da interruzioni nel Cretaceo, nel Giurese e nell' Eocene, dovute forse o a mancata deposizione o a movimenti negativi della linea di spiaggia. Segue il grande diastrofismo terziario, distinto in due fasi, una rappresentata dal *Flysch* eocenico-oligocenico con roccie eruttive acide e basiche e l'altra dai sedimenti pliocenici e post-pliocenici.

Descrive le rocce eruttive della prima fase, cioè le diabasi, i gabbri, i graniti e le noriti della Basilicata e della Calabria, e le crede analoghe a quelle eruttive della seconda fase del diastrofismo terziario. Esamina pure le rocce sedimentarie del *Flysch* eocenico-oligocenico e gli scisti cristallini, che egli crede siano tufi o sedimenti tufogeni alterati per diagenesi immediata o per metamorfismo di contatto o per influenze idrochimiche.

In riassunto, l'autore stabilisce che al principio dell' Eocene avvenne una deposizione di tutti i terreni che ora costituiscono l' Italia meridionale; quando nella geosinclinale si furono accumulati quasi 7000 metri di sedimenti, avvenne un nuovo diastrofismo, occasionato dalla deposizione dell'Eocene superiore. La mistione di roccie anogene con sedimenti produsse la *facies* del *Flysch*. Il sollevamento dovuto al corrugamento terminò con l'emersione completa delle terre, segnata dal piano pontico. Questa fase corrugò il mesozoico, che fu sconvolto e spezzato in tanti modi.

La seconda fase del diastrofismo terziario si aprì con la trasgressione pliocenica, continuò il corrugamento e diede luogo a più forti eruzioni di magma. L'autore esamina le roccie eruttive prodotte da questa seconda fase che s'incontrano nel gruppo di Ponza, nelle Isole Flegree, nei Campi Flegrei, sul Vesuvio, Roccamonfina e sul Vulture e critica la sintesi tettonica dei Campi Flegrei emessa dal Suess.

Egli intende provare che non possiamo vedere nei Campi Flegrei un gran cono eruttivo appiattito, spezzato all'interno da varie fratture arcuate (Suess), ma piuttosto un gruppo di coni in parte demoliti e dei bacini prodotti da fratture a staffa e dall'abrasione. Egli stabilisce inoltre che le eruzioni cominciarono ad Ischia, seguirono poi con quelle che produssero il piperno, continuarono con i crateri emettenti il tufo giallo e si chiusero con quelle di Roccamonfina e del Somma-Vesuvio.

L'autore passa quindi in rassegna le rocce sedimentarie della seconda fase diastrofica terziaria e fa una breve descrizione dei laghi pleistocenici della Calabria e della Basilicata, i quali son da lui creduti laghi di reliquato. Egli attribuisce la formazione di questi bacini lacustri agli effetti del corrugamento della seconda fase.

Fa poi un attento esame tettonico delle aree eruttive del golfo di Napoli, e le riguarda come rinchiuse in un bacino che da Capri e dalla penisola di Sorrento va a finire al Monte Massico. Nel golfo di Napoli non può vedersi uno sprofondamento a bacino, nè un *Horst* nella penisola di Sorrento; egli vi vede una conca sinclinale, spezzata da varie fratture radiali e periferiche.

L'autore conchiude cha i vulcani terziari italiani sono connessi col sollevamento dell'Appennino, come di già aveva detto il De-Stefani.

Infine ritorna sui laghi pleistocenici, sui cui margini crede trovare segni della deformazione della linea di spiaggia. S'intrattiene anche sulle terrazze marine ed esprime l'opinione che la più alta serie (1000-1300 metri) delle terrazze calabresi sia stata incisa dal mare pliocènico.

Un epilogo riassume le linee generali del lavoro, e la importante monografia porta molte sezioni inserite nel testo.

Del Prato A. — *Asteroidei terziari del Parmense e del Reggiano.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. I, pag. 42-50). — Bologna.

L'autore descrive tre resti di Asteroidei del terziario parmense-reggiano che, a confronto dei resti finora rinvenuti in tali terreni, si presentano in condizioni più favorevoli per essere determinati.

Il primo esemplare proviene dalla località detta Bosco Fabbro nel comune di Ciano d'Enza (Provincia di Reggio) e sta entro un'arenaria grigio-gialliccia di tipo molassico.

Questo stellaride sarebbe, secondo l'autore, da riferirsi al genere *Astropecten* Link., ma per quanto completo non è in condizioni da permettere un sicuro confronto.

Il secondo esemplare posseduto dal Museo geologico della R. Università di Parma, impronta un' argilla fine leggermente calcarea grigio-gialliccia, ma non ne è indicata la provenienza. L'autore ritiene provenga dalla formazione mio pliocenica delle colline parmensi-piacentine.

Dalla diagnosi di questo fossile egli è indotto a ritenerlo un *Astropecten* di specie nuova e lo dedica al nome del conte Filippo Linati che possedeva prima questo fossile.

Il terzo, molto incompleto faceva parte della raccolta Cortesi fatta nei colli piacentini. Esso è sull'argilla sabbiosa, micacea, grigia con abbondanti resti di

molluschi pliocenici. A parere dell'autore sarebbe da riferirsi al genere *Goniaster* e probabilmente al sottogenere *Astrogonium* M. Trs.

Questi tre esemplari sono disegnati in una tavola.

Del Prato A. — *Delfinoide fossile del Parmense* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc III, pag. 133-139). — Bologna.

L'autore riferisce sui primi resti ben sicuri di delfinoidi scoperti a Santa Maria del Piano nel parmense, nella località detta Cantone della Rabbiosa. Essi consistono in alcuni frammenti della testa, pochi pezzi che rappresentano il ramo mandibolare sinistro con un dente, e diverse vertebre. Dall'esame di questi resti e dal confronto di essi con resti di altri delfinoidi già noti, e specialmente con quelli trovati ultimamente nel Piacentino e giudicati di *Tursiops*, l'autore è indotto a riferire il delfinoide di Santa Maria del Piano a questo genere, non identificabile però ad alcuna delle due o tre specie italiane e loro varietà finora stabilite. Il terreno da cui provengono questi resti di delfinoide, sono costituiti da marne bianche che l'autore riferisce al Miocene superiore, osservando però, che il complesso delle specie dei fossili rinvenuti coi resti di delfinoide, sono per la maggior parte comuni al pliocene, nel quale diverse di quelle sono anzi abbondanti.

Dervieux E. — *Esame micropaleontologico di un calcare rosso-cupo del « lias superiore » di Monsummano (Val di Nievole) in Toscana.* (Mem. della Pont. Acc. dei Nuovi Lincei, Vol. XI, pag. 271-273). — Roma.

L'autore avendo esaminato al microscopio alcune sezioni sottili del calcare del Lias superiore di Monsummano, vi ha riconosciuta la presenza di resti di foraminiferi assai piccoli, raggiungendo i maggiori un diametro di circa $^1/_3$ di millimetro. La determinazione anche generica riesce difficile e l'autore vi ha potuto riconoscere i generi seguenti: *Globigerina, Rotalia, Frondicularia, Textularia, Cristellaria, Nodosaria, Vaginulina.* Di una sola *Cristellaria* ha potuto stabilire la specie, ascrivendola però dubitativamente alla *Cristellaria calcar* Linn.

L'assieme di queste forme è molto analogo a quello del calcare liasico di Nese (Val Seriana) descritto dal Mariani. In una tavola sono rappresentati i principali esemplari di questi foraminiferi disegnati dal Parona.

De Stefani C. — *Studio idro-geologico sulla sorgente della Pollaccia nelle Alpi Apuane.* (Memorie della Soc. geografica it., Vol. V, Parte 2ª, pag. 385-434). — Roma.

In questa memoria l'autore riassume i risultati dello studio eseguito su questa sorgente le cui acque dovevano essere condotte a Firenze. Comincia col-

l'esporre la geologia della regione, e specialmente quella della valle d'Arni; ne descrive l'età, la natura litologica e chimica delle roccie, non che la stratigrafia, estendendosi anche a studiare i caratteri fisico-idrologici delle roccie in generale. Viene poscia a considerare le condizioni di vegetazione del bacino ed i dati pluviometri per passare ad esaminare il movimento superficiale e sotterraneo delle acque, descrivendo quindi le esperienze eseguite con sostanze coloranti immesse nel Canal d'Arni, nell'intento di accertare la comunicazione di questo colle acque della Pollaccia.

Di questa sorgente sono quindi esposti i dati raccolti per la misura della portata ed infine ne è data l'analisi chimica per determinarne le condizioni igeniche.

Lo studio è corredato da una pianta topografica del bacino e da varii profili.

De Stefani C. — *Sulle roccie della Valle della Trebbia, a proposito di un lavoro di S. Traverso.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. X, pag. 138-144). — Pisa.

L'autore, dall'esame del lavoro pubblicato dall'ing. S. Traverso su quest'argomento (vedi *Atti Soc. lig. di Sc. nat. e geograf.*, anno VII, fasc. 1), prende occasione per esporre le proprie idee che differiscono in alcuni punti da quelle del suddetto ingegnere. Mentre il Traverso mette alla base della formazione le argille scagliose e gli scisti galestrini con arenarie e calcare scuro nella parte inferiore, l'autore ritiene il terreno eocenico più antico rappresentato dall'arenaria in estese masse, di Bobbio, Brugnello, Ottone, alta valle di Trebbia e Val d'Aveto, dell'Eocene medio, sulla quale si appoggia il calcare marnoso ad *Helminthoida* e sopra a tutti gli scisti colle roccie eruttive. La tettonica ne viene quindi anche diversamente interpretata.

È pure differente l'opinione dell'autore per le roccie eruttive, che secondo il Traverso non avrebbero rapporti tettonici colle roccie sedimentari, ritenendole posteriori a queste mentre egli ritiene che esse prendano parte alle condizioni orotettoniche della regione con intimi rapporti con le altre roccie: esse sono sempre in mezzo agli scisti argillosi, mostrandosi coetanee a questi.

Il granito, che per il Traverso sarebbe la roccia eruttiva più recente, secondo il modo di vedere dell'autore sta invece nella parte inferiore delle zone eruttive e a preferenza in contatto o quasi con gli scisti argillosi.

Finalmente per quanto riguarda il confronto fatto dal Traverso del granato della Trebbia, che egli chiama microgranito, con quello di altre regioni, l'autore annette molta importanza a quello col porfido dell'Elba per quanto riguarda l'età, le roccie eruttive e sedimentarie e le circostanze stratigrafiche identiche, come si deduce dallo studio del Traverso; il che conferma i rapporti già indicati dall'autore fra il granito della Trebbia e di altre parti dell'Appennino, col porfido quarzifero dell'Elba.

Di-Stefano G. — *Per la geologia della Calabria settentrionale.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3°, pag. 373-384). — Roma.

L'autore chiarisce con alcune notizie di fatto sino a qual punto sia giustificata una delle critiche fatte dai signori Böse e De Lorenzo alla memoria dell'ing. Cortese sulla geologia della Calabria.

L'ing. Cortese avendo attribuiti al Retico i calcari a *Megalodus* e quelli ritenuti tali, i suoi oppositori, che propendono a ritenere quei calcari liasici dichiarano la piccola fauna citata dal Cortese insufficiente a provare l'esistenza del Retico. Ora, tali fossili non sono veramente sufficienti a provare da soli nè il Retico, nè il Lias, nè la Dolomia principale: la posizione che occupano i calcari che li contengono li dimostra però appartenenti a quest'ultima. Ma sulla dolomia principale stanno in più luoghi altri calcari a *Megalodus* la cui parte media e superiore fu dal Di Stefano dimostrata appartenente al Lias, probabilmente medio: la loro parte inferiore, che in taluni punti difficilmente può distinguersi dalla dolomia principale, può forse rappresentare il Lias inferiore con la *facies* del *Dachsteinkalk* retico.

La liasicità dei calcari a *Megalodus* soprastanti alla dolomia principale fu stabilita quando il Cortese più non poteva attendere alla revisione, resa per tal modo necessaria, dei calcari a *Megalodus* o ritenuti tali per sceverarne quelli liasici da quelli eventualmente d'altra età.

Il Retico, non ancora provato in modo certo in Calabria, non lo si può però ancora in modo certo escludere, nè a ciò sono sufficienti i profili degli stessi dottori Böse e De Lorenzo. L'appartenenza al Lias della massima parte dei calcari a *Megalodus* e sezioni di brachiopodi superiori alla dolomia principale, è molto verosimile: ma è provata solo per gli elementi trovati dal Di-Stefano sul Pollino nel 1893. Inoltre però, taluni di tali calcari creduti retici o liasici, furono riconosciuti dal Di-Stefano riferibili invece all'età di quelle delle parti medie ed elevate del Monte Cerviero, all' Eocene cioè, o più probabilmente al Cretaceo.

Douvillé. — *Sur la présence d' Hippurites au col de l' Argentière.* (Bulletin de la Soc. Géol. de France, S. III, T. XXIV, n. 1, pag. 44-45). — Paris.

L'autore avendo esaminati i campioni raccolti dal prof. Portis parecchi anni fa presso l'Argentiera e da lui indicati come *Hippurites*, conferma tale determinazione e riconosce distinguersi nettamente la sezione di un gruppo d'*Hippurites* prossimi all'*A. Moulinsi.*

I fossili trovansi in un calcare nero con vene bianche spatiche, molto simile, secondo il Portis, a certi calcari del nummulitico.

Duparc L. — *Le Mont-Blanc au point de vue géologique et pétrographique.* (Archives des Sc. phys. et natur., IV période, T. II, Est pag. 1-8) — Genève.

È un riassunto presentato dall'autore alla 79ª sessione della Società elvetica di Scienze naturali, delle ricerche da lui eseguite sul massiccio del Monte Bianco, comprendenti la sua costituzione petrografica e l'evoluzione orogenetica.

Il protogino si presenta sotto diversi aspetti: da granito nello stretto senso della parola, passa gradatamente a una roccia granitica a grandi placche feldispatiche distribuite senz'ordine, che, orientandosi, danno poi alla roccia l'aspetto più o meno gneissico: sino a che si passa a veri gneiss. Tale passaggio si fa tanto lateralmente quanto verticalmente. Il microscopico conferma le differenze macroscopiche.

Il protogino contiene talora in abbondanza frammenti spesso assai grandi di uno scisto nerastro, specialmente nel tipo pegmatoide e nelle varietà passanti a gneiss. Filoni di granulite traversano il protogino in numerosi punti, e sono posteriori alle apofisi granulitiche che il protogino manda negli scisti incassanti. Una zona potente di micrograniti accompagna il protogino dal Catogne al Col du Greppillon; con contatto franco, probabilmente meccanico, senza passaggio graduale.

Micascisti profondamente alterati dai filoni granulitici avvolgono il massiccio granitico; vi si trovano anfiboliti, accompagnate, nel massiccio del Trient, da eclogiti. Qualche lembo carbonifero, arenarie e scisti neri, è impigliato in stretta sinclinale sul mantello cristallino del protogino: i due principali sono alle Aiguilles Grises e al Mont Jovet.

I primi ripiegamenti che sbozzarono il rilievo primitivo del Monte Bianco sono, secondo l'autore, di data molto antica: rimontano, verosimilmente, ai corrugamenti huroniani e caledoniani: la catena delle Grandes Aiguilles e la linea di sommità che domina la Val Ferret rappresentano due linee anticlinali di questo corrugamento primitivo.

Protogino, granuliti e pegmatiti filoniane sono certamente anteriori al carbonifero; l'emersione d'una grande parte della zona del Monte Bianco a quell'epoca è un fatto acquisito.

Il corrugamento hercyniano ripiegò una prima volta i depositi carboniferi nei terreni cristallini: esso fu seguito dall'abbassamento del massiccio che ricondusse durante l'era mezosoica ed una parte della terziaria il mare su un territorio che era rimasto a lungo emerso: i diversi depositi sedimentari vi si succedettero verosimilmente senza grandi accidenti e senza discontinuità. Poi il corrugamento alpino ripiegò tutto il complesso e fece definitivamente emergere il massiccio. A questa emersione tenne dietro la denudazione che si esercitò potente.

Fantappiè L. — *La danburite ed altri minerali, in alcuni pezzi notevoli di roccie antiche tra i blocchi erratici della regione Cimina.* (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. V, fasc. III, 2° sem, pag. 108-113). — Roma, e (Rivista di min. e crist. italiana, Vol. XVI, fasc. III a VI, pag. 82-89). — Padova.

Fra i numerosi blocchi erratici raccolti dall'autore nella regione cimina ve ne hanno alcuni costituiti da roccie antiche ed in questa nota fa menzione di due di essi. Il primo fu rinvenuto nei dintorni di San Martino nella località delle Carcarelle al basso del fianco nord-ovest del recinto craterico del lago di Vico; l'altro in contrada Fagianello presso la Cura delle Farine sotto la via delle Tre Croci.

La massa cristallina del primo, costituita prevalentemente di felspato grigiastro, contiene, oltre a poca mica, anfibolo, granato e magnetite, la Danburite e la Davyna, specie non segnalate finora in questa regione e che vengono descritte dall'autore.

Il secondo blocco è di felspato bianco a struttura cristallina distinta, ma assai fina, e contiene cristallini di quarzo in abbondanza notevole e fasci di piccole tormaline policroiche e policrome come nei giacimenti elbani: accenna pure alla presenza di aghetti di splendore metallico bruno vivo che potrebbero essere di rutilo.

Per la indicazione delle specie trovate in questi blocchi ritiene si tratti di frammenti di roccie antiche portate a giorno dal vulcano di Vico.

L'autore si riserva di ritornare sull'argomento con maggiore ampiezza di dati.

Farneti R. — *Ricerche di briologia paleontologica nelle torbe del sottosuolo pavese, appartenenti al periodo glaciale.* (Atti del R. Istituto botanico dell'Università di Pavia, Vol. V, Est. pag. 1-12 con tavola). — Milano.

In alcuni pezzi di torba raccolti presso la cascina Canarazzo nel comune di Carbonara al Ticino, l'autore ha trovato diversi muschi che descrive in questo lavoro. Oltre la presenza degli *Sphagnum*, già notati dal prof. Balsamo Crivelli, vi ha riconosciute in predominio le *Hypnaceae* fra le quali due specie nuove: *Hypnum insubricum* e *H. Taramellianum*. La specie predominante negli strati bruni è la *H. scorpioides*. Alla descrizione sono aggiunte considerazioni sul clima del Pavese in quell'epoca, notando che i muschi descritti ad eccezione degli *Sphagnum*, appartengono tutti a specie con tendenza boreale, aventi il loro limite meridionale nelle Alpi. In una tavola sono disegnate le due specie nuove e alcune altre delle descritte.

(*Continua*)

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(31 marzo 1897)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato geologico; Vol. I a XXVIII, dal 1870 al 1897.

Prezzo di ciascun volume . . . . L. 10 —
Idem di una serie di dieci volumi (sconto 20 p. %) . . . » 80 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . » 8 —
Idem idem all'Estero . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1872. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole. . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I, Roma 1886. — L. BALDACCI: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. II, Roma 1886. — B. LOTTI: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. III, Roma 1887. — A. FABRI: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . » 20 —

Vol. IV, Roma 1888. — G. ZOPPI: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed una Carta geologica . . . . » 15 —

Vol. V, Roma 1890. — C. DE CASTRO: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria. » 8 —

Vol. VI, Roma 1891. — L. BALDACCI: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa . . . . » 6 —

Vol. VII, Roma 1892. — E. CORTESE e V. SABATINI: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . . » 8 —

Vol. VIII, Roma 1893. — B. LOTTI: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Vol. IX, Roma 1895. — E. CORTESE: *Descrizione geologica della Calabria.* — Un volume in-8° di pag. 338 con incisioni, tavole ed una Carta geologica . . . . » 12 —

Segue

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli:
2ª edizione. — Roma 1889. . . . . Prezzo L. 10 —
La stessa montata su tela a stacchi . . . . » » 12 —
La stessa montata su tela con bastoni . . . . . » » 15 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. - Roma, 1886 » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 244 (Isole Eolie) prezzo	L. 3 00	Foglio N. 262 (Monte Etna). .	L. 5 00
» 248 (Trapani) . . .	» 3 00	» 265 (Mazzara del Vallo)	» 3 00
» 249 (Palermo) . . .	» 4 00	» 266 (Sciacca) . . .	» 4 00
» 250 (Bagheria). . .	» 3 00	» 267 (Canicattì) . . .	» 5 00
» 251 (Cefalù). . . .	» 3 00	» 268 (Caltanissetta) .	» 5 00
» 252 (Naso)	» 4 00	» 269 (Paternò) . . .	» 5 00
» 253 (Castroreale) . .	» 4 00	» 270 (Catania) . . .	» 3 00
» 254 (Messina) . . .	» 4 00	» 271 (Girgenti) . . .	» 3 00
» 256 (Isole Egadi) . .	» 3 00	» 272 (Terranova) . .	» 4 00
» 257 (Castelvetrano) .	» 4 00	» 273 (Caltagirone) . .	» 5 00
» 258 (Corleone) . . .	» 5 00	» 274 (Siracusa) . . .	» 4 00
» 259 (Termini Imerese).	» 5 00	» 275 (Scoglitti) . . .	» 3 00
» 260 (Nicosia) . . .	» 5 00	» 276 (Modica) . . .	» 3 00
» 261 (Bronte). . . .	» 5 00	» 277 (Noto)	» 3 00

Tavola di sez. N. I (annessa ai fogli 249 e 258) . . . . L. 4 00
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) . . . » 4 00
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) . . . » 4 00
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . . . . » 4 00
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . . . . » 4 00

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma 1888 . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 142 (Civitavecchia) .	L. 4 00	Foglio N. 149 (Cerveteri) . .	L. 4 00
» 143 (Bracciano). .	» 5 00	» 150 (Roma) . . .	» 5 00
» 144 (Palombara) .	» 5 00	» 158 (Cori)	» 4 00

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150) — L. 4 00.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000; ne sono pubblicati i fogli seguenti:

Foglio N. 236 (Cosenza) . . .	L. 4	Foglio N. 241 (Nicastro). . . .	L. 4
» 237 (S. Giovanni in F.)	» 5	» 242 (Catanzaro) . . .	» 4
» 238 (Cotrone) . . .	» 3	» 243 (Isola Capo Rizzuto)	» 3

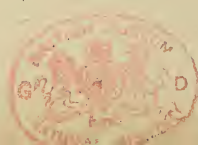
Tavola di sezioni N. 1 annessa a detti fogli . . . . L. 4.

Carta geologica dell'Isola d' Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma 1884 . . . . L. 10 —

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1886. . . . . » 5 —

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio. — Roma 1894 . . . . » 3 —

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio geologico (Via S. Susanna, 1) *ovvero ai principali librai d'Italia e dell'Estero.*



Annunzi di pubblicazioni

G. B. Cacciamali. — Geologia della collina di Castenedolo e connessavi questione dell'uomo pliocenico. — Brescia, 1896; pag. 94 in-8° con due tavole.

G. D'Achiardi. — Le tormaline del granito elbano, Parte II (Memorie della Società toscana di Sc. nat., Vol. XV). — Pisa, 1897; pag. 72 in-4° con una tavola.

G. Ristori. — Osservazioni sull'età e sulla genesi delle ligniti del Massetano (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 14 in-8°.

P. E. Vinassa de Regny. — Echinidi neogenici del Museo parmense (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 18 in-8°.

E. Marocchi. — Studio sul granito di Gavorrano (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 18 in-8° con una tavola.

G. De Agostini. — Il lago d'Orta. — Torino, 1897; pag. 40 in-8° con quattro tavole.

R. V. Matteucci. — Come dovrebbe essere studiato il Vesuvio. — Napoli, 1897; pag. 18 in-8°.

G. B. Cacciamali. — Cariadeghe, altipiano carsico sopra Serle. — Brescia, 1897; pag. 16 in-8°.

C. Fornasini. — Di alcuni foraminiferi miocenici del Bolognese. — Bologna, 1897; pag. 12 in-8°.

Idem. — Note micropaleontologiche. — Bologna, 1897; pag. 16 in-8°.

C. Viola. — Sulle condizioni geologiche dei monti della provincia romana in rapporto colla coltura agraria e silvana. — Roma, 1897; pag. 22 in-8°.

O. Marinelli. — Fenomeni carsici, grotte e sorgenti nei dintorni di Tarcento in Friuli (« In Alto », Anno VIII, n. 1 e seg.). — Udine, 1897; in-4°.

L. Fantappiè. — Sul peridoto in paragenesi con magnetite e pirosseno, nel giacimento del Monte delle Croci presso Montefiascone (Rivista di Min. e Crist. italiana, Vol. XVII, fasc. 1°). — Padova, 1897; pag. 12 in-8°.

E. Mariani. — Contributo alla conoscenza della fauna retica lombarda (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXX, fasc. II). — Milano, 1897; pag. 6 in-8°.

Fr. Salmojraghi. — Formazioni interglaciali allo sbocco di Val Borlezza nel lago d'Iseo (Ibidem, fasc. III). — Milano, 1867; pag. 22 in-8° con una tavola.

E. Fabrini. — La lince del Pliocene italiano (Palaeontographia italica, Vol. II). — Pisa, 1897; pag. 24 in-4° con tre tavole.

M. Canavari. — La fauna degli strati con *Aspidoceras acanthicum* di Monte Serra presso Camerino. Parte I (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 28 in-4° con sei tavole.

C. F. Parona e G. Bonarelli. — Fossili albiani d'Escragnolles, del Nizzardo e della Liguria occidentale (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 60 in-4° con cinque tavole.

G. De-Lorenzo. — Fossili del Trias medio di Lagonegro (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 36 in-4° con sei tavole.

(*Segue*)

P. E. Vinassa de Regny. — Synopsis dei molluschi terziari delle Alpi venete. Parte 1ª: Strati con Velates Schmiedeliana; III Roncà (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 35 in 4º con due tavole.

V. Simonelli. — Antozoi neogenici del Museo parmense (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 17 in-4º con una tavola.

A. Fucini. — Fauna del Lias medio del Monte Calvi presso Campiglia Marittima (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 48 in-8º con due tavole.

E. Mariani. — Su alcune grotte lombarde (Atti della Soc. ital. di Sc. nat. e del Museo Civico di St. nat. in Milano, Vol. XXXVI, fasc. 3º-4º). — Milano, 1897; pag. 12 in-8º con una tavola.

G. Salomon. — Sull'origine, sull'età e sulla forma di giacitura delle masse granitoidi della conca periadriatica (Ibidem). — Milano, 1897; pag. 6 in-8º.

G. De-Alessandri. — Avanzi di *Oxyrhina hastalis* del Miocene di Alba (Ibidem). — Milano, 1897; pag. 8 in-8º con una tavola.

S. Franchi. — Sulla presenza del nuovo minerale Lawsonite come elemento costituente in alcune roccie italiane (Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino, Vol. XXXII). — Torino, 1897; pag. 6 in-8º.

V. Gambera. — Relazione sulla scoperta di fossili nell'Iglesiente. — Iglesias, 1897; pag. 10 in-8º con sette tavole.

C. Fornasini. — Contributo alla conoscenza della microfauna terziaria. Di alcune forme plioceniche della *Vaginulina linearis*. — Bologna, 1897; pag. 8 in-4º con una tavola.

L. Palmieri. — Il Vesuvio dal 1875 al 1895 (Atti della R. Acc. delle Scienze fisiche e matematiche, S. II, Vol. VIII). — Napoli, 1897; pag. 8 in-4º.

G. De-Lorenzo. — Studi di geologia nell'Appennino meridionale (Ibidem). — Napoli, 1897; pag. 128 in-4º.

E. Böse. — Contributo alla geologia della penisola di Sorrento (Ibidem). — Napoli, 1897; pag. 18 in-4º.

D. Lovisato. — Notizia sopra una Heulandite baritica di Pula con accenno alle zeoliti finora trovate in Sardegna (Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, S. V. Vol. VI, fasc. 7º). — Roma, 1897; pag. 4 in-8º.

P. Longhi. — Della pietra da coti o da mola bellunese (Atti della Società veneto-trentina di scienze naturali, S. II, Vol. III, fasc. I). — Padova, 1897; pag. 46 in-8º.

R. V. Matteucci. — L'apparato dinamico dell'eruzione vesuviana del 3 luglio 1895 (Rendiconto dell'Acc. delle scienze fisiche e matematiche, S. 3ª, Vol. III, fasc. 4º). — Napoli, 1897; pag. 12 in-8º.

T. Morena. — Il Sinemuriano negli strati a Terebratula Aspasia dell'Appennino centrale. — Cagli, 1897; pag. 10 in-8º.

C. Fornasini. — Note micropaleontologiche. — Bologna, 1897; pag. 20 in-8º con una tavola.

R. Bellini. — Brevi cenni sulle località ammonitifere dell'Umbria (Rivista italiana di scienze naturali, Anno XVII, n. 5-6). — Siena, 1897; pag. 2 in-4º.

C. F. Parona. — Contribuzione alla conoscenza delle ammoniti liasiche di Lombardia. Parte 1ª: Ammoniti del Lias inferiore del Saltrio. — Ginevra, 1897; pag. 46 in-4º con otto tavole.

V. Gambera. — Tettonica dei terreni dell'Iglesiente. — Cagliari, 1897; pag. 12 in-8º.

Prezzo del presente fascicolo L. 2.

Anno 1897

Vol. XXVIII della Raccolta

2.° Trimestre

Vol. VIII della 3ª Serie



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

ANNO 1897

N. 2.



ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE

1897

ELENCO

del personale componente il Comitato e l' Ufficio geologico

al 30 giugno 1897.

R. Comitato geologico.

Capellini Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*.
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica, R. Scuola per gli ingegneri in Torino.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Omboni Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Padova.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.

Il Presidente della Società geologica italiana.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Pellati Niccolò, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Mazzuoli Lucio, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Pellati Niccolò, Direttore.
Ing. Mazzuoli Lucio.

Ufficio geologico:

Ing. Zezi Pietro, Capo d' ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
Dott. Di Stefano Giovanni, paleontologo.
Ing. Aichino Giovanni.
Ing. Sabatini Venturino.
Aj.-Ing. Cassetti Michele.
Aj.-Ing. Moderni Pompeo.
Aj.-Ing. Luswergh Cesare.

Geologi operatori:

Ing. Baldacci Luigi, Capo dei rilevamenti.
Ing. Lotti Bernardino.
Ing. Zaccagna Domenico.
Ing. Mattirolo Ettore.
Ing. Viola Carlo.
Ing. Novarese Vittorio.
Ing. Franchi Secondo.
Ing. Stella Augusto.

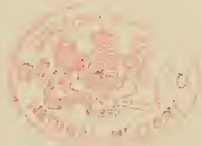
La sede dell' Ufficio geologico è in Roma nel Museo agrario-geologico, via *Santa Susanna, n. 1-A*.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

SERIE III.ª — ANNO VIII.º

1897

ATTI UFFICIALI.



BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

PARTE UFFICIALE

R. Decreto 7 gennaio 1897, relativo al personale del R. Comitato geologico.

UMBERTO I

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA.

Visto il Nostro Decreto del 25 gennaio 1894, n. 39;
Sulla proposta del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1°.

Sono confermati a componenti del Regio Comitato geologico per il biennio 1897-98 i signori:

Capellini prof. Giovanni;
Omboni prof. Giovanni;
Strüver prof. Giovanni;
Taramelli prof. Torquato.

Art. 2°.

L'anzidetto prof. Giovanni Capellini è confermato Presidente dello stesso Comitato geologico per l'anno 1897.

Il Ministro anzidetto è incaricato della esecuzione del presente decreto, che sarà registrato alla Corte dei Conti.

Dato a Roma, addì 7 gennaio 1897.

Firmato UMBERTO
Controfirmato: GUICCIARDINI.

Registrato alla Corte dei Conti
addì 14 gennaio 1897.
Reg. 452, Personale civile, f. 393.

Firmato G. Cappiello.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

Serie III. Vol. VIII. Anno 1897. Fascicolo 2°.

SOMMARIO.

NOTE ORIGINALI

I.

A. Stella. — *Contributo allo studio genetico dei terreni alluvionali nelle valli alpine (Alpi Cozie).*

(con una tavola).

Sommario: 1. Ragione di questo studio sulle alluvioni delle Valli del Monviso. — 2. Influenza dei fattori topografici sulle alluvioni di questi bacini. — 3. Fattori geologici. Diagnosi delle alluvioni distinte per grossezza. Esempi 1-16 che dimostrano l'influenza della natura delle roccie più che della diffusione loro. — 4. Limo e sua composizione rispetto ad alcuni minerali delle roccie più disgregabili. Disgregazione fisica e disgregazione chimica. — 5. Legame fra la composizione delle alluvioni e la suddetta disgregabilità; donde dipendono i materiali detritici della regione. — 6. Cenno su questi materiali detritici e legame colla qualità delle roccie. Trascinamento e fluitazione per opera delle acque correnti. — 7. Uniformità delle alluvioni di ugual grossezza lungo l'asta dei fiumi; sia per la loro composizione, sia per la forma dei loro elementi. Meccanismo del convogliamento fluviale e influenza minima delle azioni meccaniche. — 8. Esempî d'applicazione dei criterii stabiliti allo studio geologico dei terreni *quaternari subalpini*, e ai progetti di *sistemazione idraulica*.

1. La importanza che hanno nelle nostre valli alpine i così detti « terreni di trasporto » (formazioni quaternarie) si può dire non minore di quella delle altre formazioni geologiche. Ciò non soltanto per il geologo, ma anche per il tecnico; sia esso l'ingegnere che voglia

tentare la sistemazione idraulica dei bacini montani; sia l'agricoltore che specialmente dei terreni di trasporto deve valutare le attitudini agrarie. Ma la conoscenza che si ha di questi terreni, è ancora lungi dall'essere adeguata alla loro importanza, e a proposito di essi si può ancora oggi ripetere quanto diceva il Daubrée, « che i fenomeni più trascurati come troppo noti, sono spesso quelli che in realtà rimangono più lungamente oscuri ».

Lo studio di queste formazioni di trasporto presenta invero non poche difficoltà, quando da un esame geologico sommario, si passi a una precisa rappresentazione in carte geologiche e geognostiche dettagliate, nelle quali si voglia contemporaneamente tener conto e della *qualità*, e della *età relativa* delle singole formazioni. Nei rilevamenti geologici alpini si può giungere a discreti risultati, avendo di mira quel complesso di suddivisioni dei terreni quaternari, di cui, per le Alpi Occidentali e per la Pianura del Po, anche le diverse Relazioni degli operatori dell'Ufficio geologico, hanno dato esempi e spiegazione in questi ultimi anni.

Ciò non ostante si deve confessare, che poco si sa, e in generale e nei singoli casi, della *qualità litologica* di questi terreni di trasporto e del *meccanismo* di loro formazione.

A priori è evidente che essi debbono essere legati alla qualità e diffusione relativa delle roccie in posto, che costituiscono il bacino di loro provenienza; sicchè la carta geognostica di esso bacino potrà fornire qualche lume al riguardo. Ma essa potrebbe anche trarci facilmente e gravemente in inganno. Se in fatti si pensa, che il materiale alluvionale deposto allo sbocco delle nostre valli alpine, è il risultato del complessivo trasporto fluviale operato sui prodotti della denudazione degl'interi bacini, si capisce che esso ha un'origine assai complessa, e che molti fattori su esso risultato hanno influenza.

Per farsene un'idea nel caso concreto di una regione alpina, bisognerebbe poter studiare separatamente questi fattori; i quali si possono ridurre essenzialmente a due gruppi, e cioè fattori *topografici* e fattori *geologici*.

Se si potesse studiare e confrontare tanti bacini topograficamente diversi, ma uguali geologicamente, si avrebbe agio di vedere l'influenza dei *fattori topografici* sulla denudazione e sul trasporto flu-

viale; e quindi sulla genesi delle alluvioni da esso provenienti. Se invece si potessero confrontare tanti bacini topograficamente identici, ma geologicamente, differenti, si avrebbe modo di valutare l'importanza grandissima dei *fattori geologici* rispetto alle alluvioni.

Il trovare queste condizioni ideali di studio non è dato; però è possibile avvicinarvisi nel caso favorevole di alcune regioni alpine, orograficamente abbastanza semplici, che (come quelle che esamineremo) presentano sviluppo abbastanza uniforme ed esteso di certe formazioni geognostiche in parti topograficamente molto diverse; e d'altro canto presentano formazioni geognosticamente affatto differenti in una medesima parte.

La regione alpina di cui qui si tratta comprende quella porzione delle Alpi Cozie italiane che culmina al Monviso, limitata ad Est dalla pianura piemontese e ad Ovest dal confine franco-italiano. Questo segna colla sua cresta elevata lo spartiacque fra i due stati; ad occidente le acque scendono alla pianura del Rodano mediante diversi affluenti della Durance; a oriente scendono alla pianura del Po mediante due fiumi principali pressochè paralleli, la Varaita e il Po; i quali, dopo rapido corso da Ovest a Est, infine confluiscono al piano oltre Saluzzo. Onde non è impropria la denominazione complessiva di Valli di Saluzzo che talora si dà a queste due valli; le quali però si potrebbero anche chiamare le « Valli del Monviso ».

In queste valli ebbi occasione di fare parecchie osservazioni, forse non senza interesse, sulla natura e sul modo di formazione dei terreni di trasporto, durante i rilevamenti geologici eseguitivi per l'Ufficio geologico nel 1894, 1895 e 1896. Scopo di questa nota è appunto di esporre alcuni risultati dello studio di quelle alluvioni; parendomi, che queste Valli del Monviso si prestino mirabilmente a mostrare in che modo su esse alluvioni abbiano influenza oltre i *fattori topografici*, quelli *geologici*, e specialmente la *natura litologica* delle roccie che costituiscono la regione in parola [1].

---

[1] Ad aiutare il lettore nell'intelligenza del testo, ho aggiunto una cartina riassuntiva *topografico-geognostica*, e i profili altimetrici lungo il corso dei due fiumi principali (vedi la tavola annessa).

La *cartina* l'ho ricavata da quella al 500 000 dell'Istituto geografico militare,

2. In quanto ai *fattori topografici* si può vederne l'influenza prendendo in esame la metà inferiore dei due bacini di Varaita e Po, aperta in una grande formazione prevalentemente gneissico-micascistosa.

Come si vede dall'ispezione della nostra cartina geologica e dei nostri profili fluviali (V. Tavola I) questa formazione si sviluppa cominciando alle ultime propagini collinesche che fronteggiano la pianura saluzzese, e risale gradatamente crinali sempre più elevati fino ai monti di Ostana (Valle Po) e di Frassino (Valle Varaita), che hanno già vero carattere alpestre.

Orbene il contributo di alluvione, che questi *gneiss* e questi *micascisti* forniscono ai due fiumi principali, presenta il più marcato contrasto, se si passa dalla regione collinesca alla regione montana; contrasto che corrisponde al contrasto topografico. La regione montana, coi suoi dirupi e balze emergenti da quella zona di pascoli, fornisce un più grossolano e copioso detrito, che viene travolto dai torrenti al fiume principale. La regione collinesca, coi suoi dolci pendii di roccia minutamente sfatta, ricoperti di boschi, coltivi e vigneti, alimenta moderatamente di più fino materiale i rivi più tranquilli.

Così, per esempio, nella formazione *gneissica,* basta confrontare la tratta di Po a monte di Paesana, o la Valle Gilba (Valle Varaita media), colla parte media di Val Bronda (Valle Po inferiore) e di Valle Isasca (Valle Varaita inferiore). Nella formazione dei *micascisti* basta confrontare i grandi greti del torrente Fasaglia e contigui (in destra di Valle Po), o del torrente di Comba Birron (in destra di Valle Varaita), con le minute alluvioni dei rii che scendono alla Valle Rossana

---

con qualche aggiunta, e col riporto dei limiti geognostici desunti dalle tavolette di campagna da me rilevate geologicamente.

I *profili fluviali* sono ricavati dalle tavolette al 50 000, con aggiunta di alcuni dati, e su di essi è segnata la proiezione dei limiti geognostici suddetti.

Per meglio orientarsi sulla topografia della regione, il lettore può giovarsi con profitto dei fogli al 100 000 dell'Istituto geografico (fogli Dronero, Argentera, Pinerolo); e per la geologia può vedere le mie *Relazioni* sui rilevamenti geologici in val Varaita e in val Po (Boll. Com. geol., 1895-96-97) oltre che la Nota dell'Ing. Zaccagna: *Sulla geologia delle Alpi Occidentali* (Boll. Com. geol., 1887).

(in destra di Valle Varaita inferiore) e alla Valle Bronda (in destra di Valle Po inferiore).

Del resto non c'è bisogno di moltiplicare esempi, nè di insistere su questa influenza dei fattori topografici, abbastanza evidente, in ogni regione alpina, e che non è mia intenzione di analizzare nei particolari.

3. Meno evidente e meno studiata invece è l'influenza dei *fattori geologici*, ad alcuni dei quali specialmente dobbiamo dedicare la nostra attenzione.

Se esaminiamo il materiale alluvionale della Varaita e del Po in un tratto del loro corso inferiore solitario, che già ha ricevuto per mezzo degli influenti contributo di alluvioni delle diverse formazioni geognostiche del bacino, vediamo esso materiale (sempre perfettamente sciolto) costituito di *ciottolame,* di *ghiaia*, di *sabbia*, di *limo;* e se ne studiamo la composizione litologica complessiva, vi troviamo rappresentati tutti i gruppi di roccie costituenti il bacino, e cioè *gneiss*, *micascisti, calcescisti, filladi*, *calcari, pietre verdi* diverse come *a priori* era da aspettarsi.

Ma questi diversi tipi litologici, che ap rima vista parrebbe dovessero trovarsi insieme commisti senza ordine alcuno, li troviamo invece distribuiti con una certa legge, se prendiamo in esame *separatamente* le diverse grossezze di alluvioni (dal *grosso ciottolame* al *limo sottile*) che costituiscono l'insieme del greto fluviale [1]. Ciò risulta dalle seguenti analisi:

---

[1] Giovano qui alcune spiegazioni sulla *nomenclatura* delle alluvioni, e sul *metodo* seguito nello studiarle. Si può dire che nel greto alluvionale di questi fiumi, rii e torrenti avviene di trovare in ciascuna tratta alluvioni dalle più grossolane alle più fine, piú o meno separate naturalmente per grossezza. Però la separazione naturale non è quasi mai così perfetta, che nei campioni raccolti non occorra una cernita artificiale (mediante cribri) onde studiare separatamente alluvioni di grossezze ben definite e fra loro paragonabili.

In questo senso sono da intendere le denominazioni da me adoperate e precisamente:

1) Alluvioni del fiume Varaita a Venasca:

Ciottolame . . . . { *roccie verdi miste* prevalenti; *micascisti* e *gneiss* con *quarziti* e *anageniti;* pochi *calcescisti* e *calcari*; *filladi* pochissime.

Blocchi	comprendono grossezze	>	$0^m,30$
Ciottolame	id.		0,30 — 0,10
Ghiaia	id.		0,10 — 0,005
Sabbia	id.		0,005 — 0,00025
Limo	id.	<	0,00025

distinguendosi ulteriormente in ciascuna divisione diversi gradi così: *grosso, medio, fino* a seconda che prevalgono le dimensioni maggiori, medie o minori nei limiti assegnati a ciascuna divisione.

Quanto allo studio di questi materiali alluvionali è evidente, che per il materiale grossolano, le osservazioni vanno fatte essenzialmente in campagna; mentre per i materiali più fini occorre prelevare dei campioni, per poter studiarne poi in gabinetto la composizione. Le osservazioni furono fatte nelle campagne geologiche del 1894-95-96 e i campioni furono raccolti tutti nella campagna del 96, e precisamente nel bimestre agosto settembre che si può ritenere corrispondere per questi fiumi a uno stato di acque medie. Questa presa dei campioni per ciascuna delle tratte *scelte opportunamente* (come risulterà dall'esame dei singoli casi) fu fatto cercando, che il campione da esaminare rappresentasse la media della effettiva alluvione sabbiosa o ghiaiosa, di cui, dietro attento esame preliminare sul posto, furono presi saggi in diversi punti dell'alveo, che variarono da tre a cinque e più.

Su questi campioni poi in gabinetto venne eseguita la separazione per grossezza, e sulle diverse grossezze fu fatto l'*esame litologico.* Questo fu reso meno faticoso dalla conoscenza ormai abbastanza sicura dei diversi tipi litologici della regione dettagliatamente rilevata, sicchè anche nelle *sabbie* si riuscì in generale mediante accurato esame alla lente e aiutato dallo attacco coll'acido cloridrico, alle diagnosi che saranno presentate; ricorrendo all'esame microscopico nel caso delle parti *finissime* (limo).

Nella diagnosi che saranno date, la proporzione delle diverse roccie nelle alluvioni esaminate sarà data esplicitamente in parole e in numeri, oppure sarà data coi seguenti segni convenzionali per semplificazione:

[!] prevalenti.
( ) dal 20 al 10 p. %
(( )) dal 10 p. % al 1 p.%
((( ))) meno dell' 1 p. %.

Ghiaia	*micascisti* e *gneiss* prevalenti, con *quarziti* e *anageniti;* pochi *calcescisti*, *calcari*, *filladi;* poche *roccie verdi.*
Sabbia	metà circa consta di *filladi* (prevalenti), *calcescisti* e *calcari;* il resto in massima parte consta di *gneiss*, *micascisti*, *quarziti;* con *laminette micacee* e qualche altro minerale isolato; pochissime *roccie verdi*, con prevalenza di *serpentine.*
Limo.	lastrelle e granellini di roccie pochissimi; quasi esclusivamente composto di *minerali isolati* delle diverse roccie specialmente *scistose!* del bacino, con *pulviscolo* indeterminabile.

2) Alluvioni del fiume Po a Paesana:

Ciottolame	*roccie verdi miste* e *gneiss ghiandone*, prevalenti sulle altre roccie del bacino.
Ghiaia (fina) . . .	metà circa di *gneiss* e *micascisti;* il resto di *quarziti*, *calcescisti*, *calcari*, *pietre verdi* (specialmente *serpentine* e *scisti prasinitici*).
Sabbia	*roccie verdi* affatto accessorie; 5-10 p. $^{0}/_{0}$; il resto di altre roccie, con prevalenza di *micascisti* e laminette *micacee.*
Limo	qualche granello e lastrella di roccia; quasi esclusivamente composto dei *minerali isolati* delle diverse roccie specialmente *scistose* del bacino, con *pulviscolo* indeterminabile.

Queste analisi delle alluvioni di Varaita e Po ci mostrano diversi fatti importanti. Vediamo anzitutto che vi ha una distinzione da fare fra il *limo* e il resto delle alluvioni (*sabbia*, *ghiaia*, *ciottolame*).

« Mentre queste sono essenzialmente costituite di *frammenti* delle » « roccie del bacino più o meno smussati, in quello entrano prevalente- » « mente *minerali isolati* delle roccie stesse ».

Facendo per ora astrazione dal limo, subordinato rispetto alle altre parti, è poi notevole lo sbalzo fortissimo nella composizione litologica delle alluvioni al variare della grossezza loro. Tanto che si potrebbero distinguere fra le roccie del bacino gruppi diversi aventi diversissimo comportamento a questo riguardo. Il gruppo delle *pietre verdi* (specialmente *anfibolitiche*) entra come parte importante nelle alluvioni grosse; invece il gruppo dei *calcescisti* e dei *micascisti* in quelle minute; c'è infine un gruppo (*gneiss, micascisti*, *calcari*, *quarziti*) che parrebbero avere un comportamento intermedio.

Il fatto, constatato in queste alluvioni di ambedue le valli, e in punti così diversamente lontani dai circhi superiori di provenienza delle roccie diverse che le compongono, non può essere casuale; ma deve dipendere essenzialmente dalla *natura litologica* delle roccie stesse, più che dalla diffusione relativa nei bacini, o dalla posizione delle alluvioni nell'asta dei fiumi, che le hanno convogliate.

Per farsene una ragione precisa, conviene risalire dallo studio di queste alluvioni complesse, allo studio di casi più semplici di cui scelgo i seguenti:

3) Alta Val Varaita: ramo di Chianale a monte di Castelponte.

Nella tratta a monte di Castelponte questo ramo della Varaita è lo scaricatore del bacino di Chianale; bacino ampio ed elevato aperto nella formazione dei calcescisti soprastanti alla massa del Viso (zona IV; vedi la tavola).

Essa formazione consta di *calcescisti* propriamente detti, in cui si intercalano strati sottili ma frequenti di *filladi*, e meno frequenti di *calcari* a lastre, ancora meno frequenti di *scisti micacei*, oltre a *pietre verdi* diverse in lenti subordinate. L'assetto isoclinale delle formazioni, mette queste formazioni (specialmente le prime tre) in pari condizioni rispetto alla denudazione e al trasporto acqueo.

Ivi appena a monte di Castelponte il fiume, corre abbastanza tranquillo nello slargo che precede la cascata di Castello, in greto *non tanto grossolano* che consta di:

Ghiaia	*calcescisti!* e *calcari* con *filladi*, ((*roccie verdi*)) e (*noccioli* di *quarzo*).

Sabbia	*filladi!* con calcescisti e calcari; (*quarzo*); ((*roccie verdi*))).

Questa analisi è istruttiva a mostrare per le diverse grossezze il comportamento relativo di *calcescisti* e *filladi*, tenuto conto che i due tipi litologici si possono ritenere *ugualmente diffusi* nel bacino in parola.

Si può affermare che, « a pari condizioni di diffusione e di dispo- » « sizione delle roccie nel bacino, i *calcescisti*, prevalenti nelle ghiaie, » « perdono importanza al decrescere della grana, e in loro vece suben- » « trano le *filladi*, prevalenti nelle sabbie ».

4 e 5) Val Chianale inferiore e sbocco del Vallone Vallanta.

In questa tratta la Varaita di Chianale riceve dalla sinistra il notevole contributo del Vallone di Vallanta, il quale solo allo sbocco attraversa i *calcescisti*, ma superiormente è un gran taglio longitudinale al contatto fra la grande elevata massa di *pietre verdi* del Viso, e i *calcescisti*, che tenendosi più bassi la rivestono regolarmente. Questi formano parete diruta e continua sulla destra del vallone, coronati al piede da scarpate *detritiche*, *piuttosto minute*; quelle ergonsi sulla destra in imponenti masse rocciose, dal Monte Viso alla Punta Rasciassa, smembrate da ripidi valloni trasversali che scendono al Vallone Vallanta, e che mandano a valle le enormi *correnti detritico-moreniche* fino ad invadere il fondo del vallone stesso.

Ebbene, allo sbocco nella Varaita di Chianale, il letto alluvionale di esso vallone lo troviamo composto nel modo seguente:

Ciottolame	costituito quasi di sole *roccie verdi* diverse, in ciottoli e ciottoloni, commisti a blocchi e massi di trasporto glaciale o fluvio-glaciale.
Ghiaia	essenzialmente scaglie di *calcescisti*! con *calcari* e *filladi*; pochissime *roccie verdi*, specialmente *scistose*.
Sabbia	essenzialmente *filladi!*, *calcescisti*, *calcari;* pochi grani di *quarzo;* pochissime scagliette di *roccie verdi*, neppure 1 p. °/₀.

La quale analisi, oltre che confermare il risultato precedente rispetto alle roccie del gruppo dei calcescisti, mostra splendidamente il comportamento singolare di questo gruppo rispetto a quello delle *pietre verdi*, tenendo conto che la loro diffusione relativa nel bacino [1] è data dalla proporzione:

calcescisti : pietre verdi = 1 : 2,4.

Si può affermare che « le *roccie verdi* nel materiale grossolano pre- »
« valgono in ragione anche maggiore della loro importanza nel bacino, »
« ma al decrescere della grana vengono a mancare molto rapidamente, »
« prevalendo in loro vece di gran lunga le roccie del gruppo dei *calce-* »
« *scisti*, malgrado abbiano nel bacino uno sviluppo di tanto minore. »

Nè il risultato può essere revocato in dubbio, giacchè se ne ha *la conferma* studiando in modo analogo le alluvioni della Varaita di Chianale, che solitaria a valle della confluenza del rio Vallanta si slarga dapprima in ripiano a greto minuto (quasi tutto di roccie dei *calcescisti*) indi precipitasi per una serie di rapide con materiale più grossolano (quasi tutti di *pietre verdi*), per spianarsi di nuovo in greto misto (grossolano a base di *pietre verdi;* minuto a base di *calcescisti*) fino alla confluenza della Varaita di Bellino, alla quale ora passeremo.

6) Varaita di Bellino alla Borgata Celle e a monte di essa.

Mentre il ramo di Chianale della Varaita penetra in senso longitudinale nella formazione dei calcescisti, invece quello di Bellino la sbreccia in senso trasversale; esso però riceve da destra e da sinistra diversi influenti, con tale disposizione simmetrica da dare allo schema idrografico del bacino la forma di spina di pesce, di cui l'asse sarebbe la valle principale normale alla direzione generale degli andamenti isoclinali delle formazioni, e i raggi sarebbero gli influenti valloni, paralleli alle direzioni stesse.

Oltre alle roccie gia notate in Val Chianale, cioè *calcescisti* e *fil-*

---

[1] Noto qui che in questo come negli altri casi ove dò espressa in numeri la diffusione relativa delle roccie del bacino, essi numeri son proporzionali *all'area* che sulle tavolette al 25 000 geologicamente rilevate vengono a occupare quelle roccie, area da me misurata mediante il planimetro sulle tavolette stesse.

ladi in alternanza, intercalazioni *calcari*, lenti subordinate di pietre *verdi*, qui si ha di più uno sviluppo notevole di *roccie quarzitico-anagenitiche*, che formano appunto una zona principale attraversante la valle nei punti segnati sul profilo altimetrico (vedi la tavola).

Data la disposizione simmetrica del bacino rispetto alle roccie che lo costituiscono, avremo qui un caso opportunissimo per studiare nella Varaita di Bellino le alluvioni rispetto ai due gruppi principali delle roccie del bacino, il *gruppo dei calcescisti* e il *gruppo quarzitico*, la cui distribuzione planimetrica è data dalla proporzione:

calcescisti : quarziti = 1 : 1,9.

Risalendo la valle da Casteldelfino, tutto il carattere oroidrografico è fortemente influenzato dal contrasto fra questi due gruppi litologici, *calcescisti* e *quarziti*, in modo quasi altrettanto marcato come avviene fra i due gruppi litologici *calcescisti* e *pietre verdi* in Val Vallante o nella alta Valle del Po; al quale contrasto corrisponde lo enorme sviluppo delle correnti *detritico-moreniche* e degli *estesi e grossolani* coni di dejezione dei valloni scendenti dai circhi *quarzitici*, in confronto delle limitate *falde detritiche* di calcescisti e dei *minuti e limitati* conoidi dei valloni relativi. In conseguenza di questi fatti si avverte nei greti alluvionali del fiume dal Melezet fino alla sua confluenza col ramo di Chianale una composizione litologica [1] che si può riassumere così:

Ciottolame	prevalenza fortissima di *roccie quarzitiche*, in ciottoli e anche blocchi glaciali e fluvio-glaciali; poche roccie del gruppo dei *calcescisti* [*calcari!*, e *calcescisti*, senza *filladi*] e delle *pietre verdi*.
Ghiaie	roccie del gruppo dei *calcescisti* molto prevalenti cioè *calcari!* + *calcescisti* + (*filladi*) e *noccioli quarzosi* delle medesime; (roccie quarzitiche), cioè *quarziti* e *anageniti!* + *micascisti* e *gneiss;* (((roccie verdi).)).
Sabbie	gruppo dei *calcescisti!* quasi esclusivi; ((roccie quarzitiche)) dal 10 p. °/₀ in giù; cioè *micascisti!* + *gneiss*, *quarziti* e *anageniti;* (((roccie verdi))).

[1] I campioni di sabbie e ghiaie esaminati furono raccolti fra il Melezet e Celle.

Dalla quale analisi risulta che, « qui, indipendentemente dalla »
« diffusione dei due gruppi delle *quarziti* e dei *calcescisti*, tendono »
« quelle a prevalere fortemente nel materiale grossolano, queste nel »
« medio e nel fino ».

« Analoga differenziazione si nota in ciascun gruppo. Nel gruppo »
« dei calcesciti, *filladi*, *calcescisti, calcari* si seguono nell'ordine enume- »
« rato dal fino al meno fino, quantunque si possono prossimamente ri- »
« tenere ugualmente diffusi nel bacino [1] ».

« Le roccie del gruppo quarzitico, che sono *micascisti* con *gneiss;* »
« e *quarziti* con *anageniti* si seguono in quest'ordine dal più al meno »
« fino, mentre si trovano diffuse in ordine inverso nel bacino ».

7) Vallone di Ruà di Rus (Val Varaita).

8) Vallone Croesio (Val Po).

La tendenza a dare abbondante e grossolano materiale alluvionale, che hanno le *roccie quarzitiche* in confronto di roccie analoghe meno quarzose, è confermata anche dallo studio di alcuni influenti sia della Varaita che del Po, scendenti attraverso la successione varia della zona micascistoso-gneissica.

Fra questi, notevoli sono il Rio di Ruà di Rus, che scende in destra della Varaita a valle di Sampeyre dalla Comba di Testa Rasciassa; e il Rio di Croesio, che sbocca in destra del Po alla borgata omonima a valle di Paesana, scendendo dalla Comba di Colle Gilba. Ambedue, scaricano valloni correnti trasversalmente alla media direzione delle formazioni, le quali qui constano, oltre che di *gneiss*, essenzialmente di *micascisti varii*, fra cui si intercalano roccie molto quarzose e cioè specialmente *micascisti quarzitici* nella comba di Colle Gilba, e specialmente *quarziti tabulari* in quella di Testa Rasciassa.

Tanto allo sbocco dell'uno che dell'altro Rio si osservano alte conoidi terrazzate (notevole specialmente quella di Croesio), di mezzo alle quali escono i coni di dejezioni attuali; e tanto in quelle che in questi il materiale ciottoloso e ghiaioso consta in gran prevalenza ap-

---

[1] Questo risultato completa quelli già enunciati dietro le osservazioni fatte ai due numeri precedenti 3) e 4).

punto delle roccie *quarzitiche* or nominate, con una abbondanza di materiale mediamente grossolano, che supera notevolmente quello di analoghi valloni contigui dove mancano le dette roccie *quarzitiche.*

9) Alluvioni dell' alto Po a Crissolo.

Risalendo il corso del Po propriamente detto, superata la chiusa a monte di Paesana, si giunge a Crissolo, che è la porta del gran circo montano il cui ardito ciglione gira da Punta Bianca a Viso Mozzo. Questo circo comprende dapprima una fascia prevalentemente *calcare*, con pochi *calcescisti* e subordinatissimi *micascisti e quarziti*; più su la nota e ben più granda massa di pietre verdi, a sua volta comprendente roccie diverse, che nell'ordine d'importanza sarebbero *anfiboliti* e *prasiniti*, *serpentine*, *eufotidi* e *porfiriti.* Della disposizione di queste masse rocciose, mascherate in parte da enormi distese di materiale *detritico* e *morenico* ho avuto occasione di occuparmi nella Nota sul rilevamento geologico di Valle Po; nè qui è necessario il ripetermi. Basta notare, che questo circo montano è molto variamente smembrato dal fiume principale e dai suoi influenti, e presenta troppo forti irregolarità di altimetria e di distribuzione fra i diversi gruppi di roccie perchè l'esame generale delle alluvioni convogliate dal suo scaricatore principale permetta da solo induzioni generali.

Invece esso esame, col confronto dei risultati precedenti, ci permetterà la conferma di risultati già enunciati e di alcune induzioni parziali sulle roccie del gruppo delle *pietre verdi.*

Ecco il risultato dello studio del greto di Po presso Crissolo:

A monte e a valle di Crissolo:

Ciottolame e Ghiaie	in questo tratto, malgrado notevoli irregolarità di distribuzione, si può dire che la parte più grossolana consta essenzialmente di *roccie verdi miste*, e la meno grossolana delle *altre roccie del bacino*, specialmente calcari.

Appena a valle di Crissolo:

Sabbia grossa	calcescisti! calcari (micascisti) (quarziti); (*roccie verdi)* 30 p. $^0/_0$ circa, con prevalenza di *serpentine!* e altri *scisti prasinitici.*

Sabbia fina { calcescisti, calcari, micascisti, quarziti e laminette *micacee*; [(roccie verdi)] 3 p. $^0/_0$ circa, in gran parte *serpentine* e altri scisti verdi.

Anche qui dunque verrebbe a confermarsi il risultato 4) per ciò che riguarda la proporzione fra le *pietre verdi* e le *altre roccie* nelle diverse grossezze d'alluvione.

Inoltre si conferma il risultato 5) per ciò che riguarda la proporzione relativa fra *calcari* e *calcescisti*, giacchè nel fino prevalgono i calcescisti, quantunque subordinati rispetto ai calcari; come dice la loro distribuzione planimetrica rappresentata dalla proporzione:

calcescisti: calcari = 1 : 2,2

essi soltanto nel grossetto prendono importanza commisurata alla loro diffusione.

A questi risultati se ne aggiunge uno nuovo rispetto al comportamento delle diverse roccie verdi, che sono diffuse nel bacino nell'ordine già enumerato, cioè *anfiboliti* e *prasiniti*, *serpentine*, *eufotidi*, *porfiriti*.

Nel grosso si ha *miscela* di tutte queste roccie, mentre nel fino si ha prevalenza dei due tipi più scistosi, *serpentine* e *prasiniti*.

A conferma di questo comportamento giova il paragone di questa colle analisi 1) e 2) delle alluvioni di Valle Po inferiore e di Valle Varaita inferiore, dove pure le proporzioni per le diverse pietre verdi segue analoga legge dal grosso al fino.

Si può quindi aggiungere quest'altro risultato; che, « indipendentemente dalla diffusione relativa, i diversi tipi di roccie verdi dei due bacini si possono separare in due gruppi: il gruppo delle *serpentine scistose* e *prasiniti* e il gruppo delle *anfiboliti*, *eufotidi*, *porfiriti* e *serpentine massiccie*, di cui le prime tendono a prevalere fortemente sulle altre col decrescere della grana delle alluvioni ».

10) e 11) Valloni di Calcinere e Ghisola (in sinistra di Po medio).

12) Comba di Sanfront (in destra di Po inferiore).

13) Comba di Gambasca (id.)

14) Comba di Martiniana (id.)

15) Valle Gilba (in sinistra di Varaita media).

16) Comba Pregamonti (Valle Rossana superiore, bassa Valle Varaita).

L'esame delle alluvioni più o meno importanti di questi rii influenti mette in evidenza la importanza relativa dei tipici *gneiss* rispetto ai tipici *micascisti* nella composizione di esse. Giova notare che questi rii scaricano bacini di carattere misto montano e collinesco, i cui circhi superiori giungono a 1000 e a 2000 metri di altezza, per scendere piuttosto rapidamente ad altezze anche solo di poche centinaia di metri, lungo i contrafforti laterali.

Nè meno vario della altimetria relativa, è nei particolari l'assetto e lo sviluppo litologico delle formazioni (gneiss e micascisti varii) in cui essi valloni sono aperti. Eppure malgrado tali irregolarità, se si confrontano i tipi litologici estremi (che sono in generale anche quelli dominanti) cioè *gneiss ghiandoni* e *micascisti fissili*, si può affermare che, « indipendentemente dalla distribuzione di essi tipi nei singoli » « bacini, prevalgono immensamente i gneiss nel materiale grossolano » « delle alluvioni, i micascisti nel minuto; » come si può verificare osservandone i coni di dejezione non solo recenti (alluviali), ma anche antichi (diluviali) più o meno sviluppati e terrazzati.

4. Studiando però le alluvioni più minute di questi bacini, in parte più collineschi che montani, si trova, che non solo il finissimo *limo*, ma le *sabbie* stesse sono in parte null'altro che un aggregato dei minerali isolati costituenti le roccie madri (gneiss e micascisti); e ciò specialmente nei rii aperti nella parte più bassa dei bacini.

Rammento che invece si è veduto dall'analisi delle alluvioni in principio esaminate (esempi 1 e 2), che (eccezion fatta per i *minerali micacei*, abbastanza diffusi anche nelle sabbie) era specialmente nel *limo* che si trovavano raccolti i minerali isolati; il che si può estendere anche agli altri casi studiati (esempi 3-9).

Questa notevole differenza è da ascriversi a quei *fattori topografici* cui si accennò dapprincipio a spiegare la diversità di mole e importanza dei materiali alluvionali, secondo che erano convogliati dai rii della regione collinesca o della regione montana. Infatti questi materiali alluvionali non sono poi altro che le *roccie disgregate* dei bacini, rimaneggiate dalle acque; ed è nota la differenza radicale di compor-

tamento delle medesime roccie, secondo che siano *ridotte* in frammenti dalla *disgregazione fisica*, predominante nell'alta montagna; o invece sfatte e decomposte dalla *disgregazione chimica* attiva essenzialmente nei poggi prealpini. Quantunque a stretto rigore i due modi di disgregazione sempre si accompagnino in natura, nondimeno la predominanza locale dell'uno piuttosto che dell'altro nelle diverse zone altimetriche, ha importanza capitale nelle regioni alpine, specialmente dal nostro punto di vista.

Sicchè per farci un'idea dell'influenza che esercita in un bacino la qualità delle roccie sulle alluvioni fluviali, dobbiamo considerare bacini aventi le diverse parti in condizioni altimetriche non troppo dissimili, cioè in condizioni fra loro comparabili rispetto alla produzione di quei *materiali detritici*, che alle alluvioni fluviali forniscono la *materia prima*. Per questa ragione gli esempi studiati furono possibilmente scelti fuori della regione collinesca; la quale del resto è affatto subordinata topograficamente; e anche idrograficamente si riduce indipendente dai due sistemi idrografici principali; come appare chiaro a chi consideri la Val Rossana rispetto alla Valle Varaita e la Valle Bronda rispetto alla Valle Po.

Ora appunto, confrontando le alluvioni di queste valli prealpine, rispetto a quelle montane, si è veduta nel § 2 la gran differenza nella loro mole e importanza; e ora, nell'ultimo esempio 8) del § 3, si è veduto la diversità essenziale nella *qualità* a pari grossezza.

E ciò perchè scendendo dalla regione montana alla regione collinesca crescono rapidamente gli effetti della *disgregazione chimica*, che sgretola le roccie (micascisti e gneiss) profondamente, penetra a sciogliere la campagine, isolandone gli elementi minerali, con parziale alterazione di alcuni di essi; e prepara quella veste di terriccio sabbioso-argilloso, talora ferrettoso, che rimaneggiato dalle acque fornisce non solo al limo, ma anche alla sabbia delle alluvioni, insieme coi prodotti argillosi, i minerali isolati da quella disgregazione.

Le diagnosi da me esposte si sono limitate appunto a quelle parti grosse di alluvioni, che essenzialmente constavano di frammenti di roccie, senza minerali isolati, escludendone perciò in generale la parte più tenue o *limo;* il quale in quelle alluvioni si mostra invece essenzialmente composto di *minerali isolati* in miscela con *pulviscolo* (ar-

gilla?) non bene definibile. Questa certamente è anche la più difficile da studiare; però anche un semplice esame microscopico dei singoli campioni delle diverse alluvioni raccolte, mostra alcuni fatti abbastanza interessanti, se si pon mente alla diffusione relativa di certi minerali caratteristici, e specialmente dei seguenti: *gastaldite*, *epidoto, sismondina, tormalina*, *rutilo.*

Il *rutilo* non manca mai, e quasi sempre è molto abbondante, come lo è in tutti i tipi di roccie enumerate. La *sismondina* è diffusa non solo nel limo proveniente dai *micascisti*, ma anche in quello proveniente da *calcescisti; gastaldite* ed *epidoto* essenzialmente in quello dei micascisti e gneiss, ancor più che in quello proveniente da pietre verdi e calcescisti. La *tormalina* poi è diffusa ovunque, tanto che nei campioni esaminati è difficile trovare un pizzico di limo che non contenga tormalina, in cristallini talora nitidissimi e a spigoli vivi; abbondano specialmente nelle alluvioni dei calcescisti.

Questa proporzione relativa dei minerali enumerati mostra una certa corrispondenza di composizione fra esso limo e le sabbie cui si accompagna; e indicherebbe che, « le più tenui alluvioni già ori- »
« ginariamente si arrichiscono dei minerali stabili per sè, ma meno »
« stabilmente aderenti alle roccie fissili, più delle altre soggette a »
« disgregazione minuta ».

5. Se dal limo si passa alle alluvioni meno fine e alle grosse, si viene in certo modo a generalizzare questo risultato, perchè la chiave della composizione loro sta essenzialmente nel grado di *disgregabilità* delle roccie del bacino.

Se riandiamo infatti i risultati cui partitamente siamo giunti dietro lo studio dei diversi gruppi di alluvioni addietro esaminati, possiamo compendiarli suddividendo così le forme litologiche dei nostri bacini rispetto alla prevalenza rispettiva nelle diverse grossezze di alluvioni:

I. Eufotidi, porfiriti e anfiboliti;

II. Quarziti e anageniti; gneiss ghiandoni e analoghi; serpentine scistose e prasiniti; calcari;

III. Micascisti e gneiss scistosi; calcescisti; filladi.

« Le roccie del gruppo I prevalgono nel grosso, del III nel fino

« e del II nel medio. Se poi si prendono in considerazione due quali si « vogliano dei tipi litologici qui distinti (p. es: eufotidi e micascisti; « anageniti e calcari), la proporzione relativa di esse in una data gros- « sezza di alluvioni, si può, fino a un certo punto, presumere dal posto « che occupano nella enumerazione fatta; senza preoccuparsi della « diffusione relativa nel bacino imbrifero donde provengono le allu- « vioni stesse, e ciò tanto più quanto più lontane nella enumerazione « sono le roccie considerate [1] ».

Ora guardando alla *qualità* di queste roccie, si vede, che l'ordine della enumerazione fatta corrisponde anche al *grado di resistenza alla disgregazione*, che esse roccie presentano nei bacini qui considerati, dal quale dipende la quantità e grossezza dei *detriti* cui esse dànno luogo.

Ma è evidente che questi detriti appunto forniscono (e fornirono) la materia prima, per così dire, al *dilavamento* acqueo, al *trasporto* torrentizio, alla *azione glaciale* (ora pressochè estinta); e coll'intermezzo di questi tre agenti principali scendono (e scesero) a valle per essere convogliati come *alluvioni*, dall'insieme del sistema fluviale di ciascun bacino.

6. Onde la necessità di un esame dettagliato della formazione e distribuzione dei *detriti* nel bacino, in relazione alla qualità delle roccie, quale risulta dal rilevamento geologico dettagliato di essi bacini.

Solo la riproduzione delle tavolette rilevate, corredata da vedute e profili, potrebbe documentare con qualche sufficienza questi rapporti, di cui ho avuto occasione di dire qualche cosa nelle brevi relazioni sul rilevamento geologico di queste valli. Qui cercherò di darne un'idea con gli esempi più marcati e facilmente verificabili.

La parte alta dei monti in cui penetrano le Valli del Monviso a

[1] Questo risultato mette in evidenza, quanto sarebbe erroneo, il tentare di farsi un'idea, anche approssimata, della costituzione geognostica di una regione alpina, percorrendone i fondi di valle, ed esaminandone il materiale dei singoli coni di deiezione dei valloni influenti. Del resto la comune esperienza di ogni geologo-rilevatore, porta a constatare i gravi errori cui conduce tale falso criterio, al quale sono dovute molte esagerazioni e la deficienza delle vecchie carte geologiche.

monte di Sampeyre (Valle Varaita) e a monte di Crissolo (Valle Po) dal punto di vista orografico-geologico si può definire una grande massa di *calcescisti* (in senso largo di gruppo) gradatamente elevantesi fino al confine, da cui emergono alte scogliere rocciose di *pietre verdi* e di *roccie quarzitiche*.

Le *roccie verdi* formano il grande nodo del Monviso da Monte Granero alle Guglie (Valle Po e Valle Varaita); e quelli, meno estesi ma non meno marcati, di Tour Real e Rocca Nera (Val Chianale); le *roccie quarzitiche* si ergono nella barra scoscesa che va da Rocca Ferrà al Pelvo d'Elva attraversando la Val Bellino e nelle balze che col Maniglia (Vallone Autaret) costituiscono la parete di confine. Ed è appunto a queste scogliere rocciose che son legate essenzialmente le desolate masse di *detriti grossolani*, e le talora imponentissime correnti *moreniche* e *fluvio-glaciali*, più o meno avanzate anche nel bacino principale delle valli; mentre di esse non si ha quasi assolutamente traccia nella più blanda montagna circostante, sede prevalente di più *minuto sfacelo detritico*.

D'altra parte il sistema montuoso attraversato dal Po e Varaita a valle di Crissolo e di Sampeyre, si può in grande definire una gran massa di roccie essenzialmente *micaceo-scistose* (micascisti diversi e gneiss scistosi) gradatamente deprimentisi fino alla pianura, e da cui marcatamente si differenzia in risalto una principale briglia *gneissica* (gneiss ghiandoni e analoghi). È questa zona gneissica che aderge i dirupi turricolari da Punta Ostanetta al Castelletto; è in essa che si sprofonda la forra di Po e Lenta alla loro confluenza; è dessa che forma elevato gradino orografico sul versante destro di Val Po da Paesana a Sanfront, e che stringe cogli alti fianchi dirupati l'incassato vallone di Gilba, fino al suo sbocco in Val Varaita. Ed è appunto ad essa che sono dovute le cataste di *grossolani* detriti affastellati lungo le forre di Valle Lenta, di Valle Po, di Valle Gilba, e sui versanti più elevati che le dominano, in pieno contrasto colle meno pronunciate e più minute falde detritiche che dipendono dalle contigue masse delle roccie scistoso-micacee.

In proporzione minore, ma altrettanto istruttiva, si palesa il comportamento dei *calcari* rispetto ai concomitanti *calcescisti* e *filladi*, da cui nell'alta Valle Po essi emergono colla Punta Sea Bianca, colle

Rocche Losere sulla sinistra; col Becco Arpiol, colla Rocca Bianca sulla destra; mentre nell'alta Val Varaita formano le balze Pelvo di Autaret, di Pelvo Ciabriera, di Pietralunga in Val Bellino; di Punta Rossa e Costa di Soustra in Val Chianale, sempre coronate da abbondanti scarpate di *falde detritiche.*

Anche nella parte mediana e inferiore dei bacini si mantiene, sebbene in proporzione ridotta, analogo comportamento di roccie più resistenti rispetto alle masse meno resistenti che le racchiudono.

Ciò si vede specialmente nei detriti di falda legati alle alte balze di *calcari* e *quarziti* alternanti, che dominano il versante di calcescisti e micascisti da Sampeyre a Villar (Valle Varaita media); e più giù nei più modesti ma pur grossolani campi detritici legati a *calcari*, a *quarziti*, a *roccie verdi* che si disegnano in rilievo come isole dirupate in mezzo alle tranquille movenze di gneiss e micascisti nei monti di Rossana (Valle Varaita inferiore) e di Brondello (Valle Po inferiore.

« In conclusione *pietre verdi* (in parte), *gneiss ghiandoni*, *quarziti,* »
« *calcari* sarebbero dunque le roccie madri di detriti relativamente più »
« grossolani; in confronto delle altre, *micascisti* e *gneiss scistosi*, *calce-* »
« *scisti, filladi*, e altre roccie fissili, che danno luogo a detriti più mi- »
« nuti. Quelle, più resistenti, sono anche le roccie più abbondanti nel »
« grosso delle alluvioni; queste, meno resistenti, nel fino. »

Avviene che delle prime il materiale detritico grossolano solo da acque correnti incanalantisi, può essere in parte travolto a valle; delle seconde il materiale fino di sfacelo può essere smosso e trascinato anche dalle acque di dilavamento dei versanti. Giunti poi i materiali nei torrenti, nei rii, nel fiume principale, quello viene in gran parte *trascinato per rotolamento*, questo *fluitato in sospensione.*

7. Questa distinzione fra *trascinamento* e *fluitazione* nel fenomeno di convogliamento dei materiali alluvionali è importantissima, se vogliamo darci ragione anche della legge intraveduta dapprincipio intorno alla forma e grossezza dei materiali stessi, su cui avrebbero poca influenza la maggiore o minore durata delle azioni meccaniche lungo l'asta fluviale.

Parrebbe a prima vista di dover attribuire un gran peso alle

azioni di strisciamento, di urto, di confricazione, che i materiali subiscono nel percorso lungo l'asta del fiume; sicchè avanzando man mano i materiali, passino in massa da detriti informi a ciottolame, indi a ghiaia e a sabbia, per successiva usura avvenuta durante il convogliamento. Ma l'osservazione diretta contraddice a questo supposto.

Riandando le analisi sopra esposte delle diverse alluvioni, se prendiamo a considerare separatamente parti di egual grossezza dei diversi casi esaminati, siamo colpiti dalla *uniformità inaspettata*, non solo nella loro *composizione* complessiva, ma anche nella *forma* degli elementi costitutivi.

Quanto alla composizione non è più il caso d'insistervi dopo quanto fu detto. Le *sabbie* di alluvioni prese dovunque a valle della zona dei calcescisti nel letto della Varaita, o a valle della zona dei micascisti nel letto del Po, sono rispettivamente *sabbia a base di calcescisti* e *sabbia a base di micascisti.* Il *ciottolame* di alluvioni a valle della zona delle pietre verdi, sia in Valle Varaita, sia in Valle Po, ovunque esaminato è sempre *ciottolame a base di pietre verdi.*

Quanto alla forma degli elementi costituenti le alluvioni, se prendiamo ad esame da questo punto di vista quelle analisi, e altre osservazioni fatte, possiamo dire che:

Sabbie	constano di (granelli irregolari) scagliette!, pagliuzze.
Ghiaie	constano di (frammenti irregolari) scaglie e ciottoletti poco tondi.
Ciottoli.	sono essenzialmente ciottoli tondeggianti.

Questa distinzione sussiste qualunque sia il punto in cui si esaminano le alluvioni; e le differenze fra alluvioni, prese in punti diversi dell'asta dei fiumi o rii, sono pochissimo rilevanti.

« Invece, per ogni determinata grossezza d'alluvioni, i singoli tipi » « di roccie che entrano a farvi parte, sono caratterizzati da forme » « diverse degli elementi. » Così, per esempio, nella ghiaia possiamo in generale classificare da questo punto di vista le roccie nel modo seguente:

Ghiaia . . .	Frammenti angolosi	Noccioli di quarzo; Quarziti compatte.
	Scaglie più o meno smussate	Calcescisti tipici; Micascisti; Filladi.
	Ciottoletti piatti	Scisti quarzitici e anagenitici; Calcescisti calcariferi; Serpentine scistose; Prasiniti; Calcari tabulari.
	» elissoidali. . . .	Calcari micacei; Serpentine; certe Filladi quarzose.
	» bernoccoluti. . .	Gneiss ghiandoni.
	» tondeggianti. . .	Calcari compatti.
	» subpoliedrici. . .	Quarziti e anageniti; Serpentine.

Nei singoli casi poi se confrontiamo *ghiaia più grossa* con *ghiaietta fina* troviamo gli elementi aver forma più irregolare in questa che in quella. Finchè se dalla ghiaietta passiamo alle *sabbie* troviamo il massimo di irregolarità con fortissima predominanza di *forme a scaglietta;* mentre se dal ghiaione passiamo al *ciottolame* troviamo fortissima predominanza di *forme a ciottoli tondeggianti.* Il quale risultato già era espresso dalla tabella sopra presentata, cioè che, « l'irregola- » « rità nella forma degli elementi delle alluvioni, non diminuisce, ma » « cresce al diminuire della grossezza delle alluvioni stesse. »

Ma sappiamo ora, che di pari passo col cangiamento della grossezza ha luogo un cangiamento anche nella composizione litologica; sicchè al caso estremo di *ciottolame* si può dire che esso consta delle roccie più resistenti che sono le roccie madri di *detriti grossolani* (gruppo I): nel caso estremo delle sabbie invece si può dire che constano delle roccie meno resistenti, che sono le roccie madri di *sfacelo minuto* (gruppo III).

Quelli e questo travolti in vario modo giù dai bacini di raccolta a incanalarsi nei rii, li vediamo già in quegli alti bacini ridursi ben presto a quelle dimensioni limite, su cui il successivo lavorìo di convogliamento fluviale dovrà esercitare effettivamente debole influenza.

Come fu già notato i materiali grossi, in prevalenza equidimensionali, scendono essenzialmente *trascinati per rotolamento*, i materiali minuti, più scagliosi, scendono *fluitati in sospensione*: quelli subiscono il massimo di azioni meccaniche, ma sono anche i più resistenti; gli altri sono i meno resistenti, ma subiscono un minimo di azioni meccaniche. Naturalmente i materiali di grossezza e forma

intermedia, presentando colla oscillazione della velocità delle correnti, promiscua condizione ora di rotolamento, ora di fluitazione, subiscono azioni intermedie fra quelle estreme; ma insieme sono quelli che presentano anche una resistenza intermedia.

« Ne viene così un certo quale compenso fra le azioni meccaniche »
« subite durante il convogliamento, e la resistenza dei materiali con- »
« vogliati; per cui tendono a un minimo gli effetti di quelle azioni »
« meccaniche. »

L'osservazione dimostra poi che queste azioni lavorano essenzialmente a produrre smussamento, e che questo riduce rapidamente gli informi detriti a ciottoli tondeggianti; molto meno facilmente le scaglie a ciottoli discoidali, e meno ancora i piccoli frammenti a granelli.

Ora è evidente che col procedere dello smussamento, vengono a mancare mano a mano i punti di presa delle azioni meccaniche, mentre poi insieme decrescono le azioni meccaniche stesse collo spianarsi del corso fluviale, sicchè gli effetti del convogliamento sempre più si indeboliscono lungo l'asta del fiume da monte a valle.

Tutto ciò spiega la legge dapprincipio intravista sulla forma e dimensione degli elementi alluvionali; « forma e dimensione, che, in »
« grazia di queste diverse cause insieme cospiranti, in qualunque »
« punto dell'asta fluviale dipendono ben maggiormente dalla qualità »
« litologica delle roccie che non dal maggiore o minore convoglia- »
« mento da esse subito per arrivare a quel punto considerato » [1].

8 L'analisi fin qui fatta delle alluvioni delle nostre Valli del Monviso, ci ha dunque condotto a riconoscere nella *natura litologica* delle roccie della regione un fattore essenziale rispetto alla genesi delle alluvioni stesse, mostrandoci quale e quanta influenza essa abbia sulla *qualità*, *dimensione* e *forma* degli elementi alluvionali.

---

[1] Questi risultati possono riuscire inaspettati a chi non tenga presente che si riferiscono al corso entroalpino di fiumi essenzialmente torrentizii, ai quali sarebbe erroneo estendere le leggi da cui sono regolati i fiumi nel loro corso stabilito in pianura. Un confronto fra i due casi, che mi auguro di poter fare altra volta, mostrerebbe però queste leggi, meno di quanto sembri, discordanti dai nostri risultati.

È difficile dire fin dove questi risultati del nostro studio locale si possono ritenere estensibili alle valli alpine in generale, delle cui alluvioni, troppo poco invero si conosce [1].

Bisognerà tener conto, che le leggi enunciate sono state ricavate studiando le alluvioni perfettamente sciolte di una regione alpina geologicamente costituita da zone abbastanza regolari di roccie marcatamente fra loro differenti, solcata da fiumi a forte pendenza e avente bacini di carattere essenzialmente montano, che sono privi di ghiacciai attuali, mentre contengono formazioni non molto estese di antichi ghiacciai separati per bacini.

Ad ogni modo le considerazioni fatte possono esserci di guida a studiare i *terreni di trasporto* anche di altre valli alpine; e inoltre ci saranno di aiuto in alcune questioni *geologiche* e *tecniche* importanti, che si collegano strettamente alle genesi di essi terreni, come voglio brevemente accennare con due esempi.

Nello studio geologico dei *terreni quaternari subalpini* può essere di capitale importanza il giudicare rettamente della provenienza di materiali di trasporto specialmente dei terreni diluviali; il che si fa in base allo studio della qualità loro, rispetto alla costituzione geognostica dei bacini montani.

Così nelle importanti formazioni quaternarie che troviamo, per esempio, allo sbocco delle grandi vallate alpine lombarde e venete, il trovare in un deposito diluviale abbondanza di un gruppo di roccie colà esclusivamente entroalpine (per esempio graniti, serpentine, gneiss) può bastare a indurne la provenienza dalla parte entroalpina del bacino. Ma nel caso contrario bisognerà andare molto cauti, ad esclu-

---

[1] Fra i molti autori che ebbero occasione di occuparsi di alluvioni fluviali e torrentizie, nessuno per quanto a me consti, è entrato in ordine di osservazioni analoghe alle nostre. Soltanto il *Surell* nel suo ben noto « *Etude sur les torrents des Hautes Alpes* » intravide alcuni rapporti, analoghi ai nostri, fra le alluvioni e la qualità dei bacini imbriferi.

Alcune osservazioni fugaci sulle forme di ciottoli di fiumi alpini espose il *Bonney* nella sua nota « *Observations on the rounding of pebbles by alpine rivers* (Geol. magaz. 1888, pag. 57-60). »

dere tale provenienza in via assoluta, dal fatto che le stesse roccie non furono riscontrate nell'esame di una limitata porzione di questi depositi.

Troppe volte occorre, a chi studii con qualche attenzione questi depositi, di vedere un banco grossolano zeppo, per esempio, di roccie cristalline miste a poche roccie calcari, passare, in direzione, a struttura meno grossolana con rapida diminuzione della roccia cristallina; e poco oltre a banchi minuti anche di sola ghiaia calcare. I fatti e le considerazioni addietro esposte ci spiegano questi fenomeni, di cui la interpretazione affrettata può dare e ha dato luogo talora, a false induzioni ed erronei riferimenti cronologici.

Quanto alla sistemazione idraulica dei nostri e analoghi bacini, forse l'ingegnere nuovo alla regione potrebbe essere tratto in inganno nei suoi studii preliminari. Si è veduto, studiando le alluvioni fine, quale sia il contributo che ad esse portano certe formazioni della regione; sia nella alta montagna (calcescisti), sia nella regione collinesca (micascisti e gneiss), mediante il minuto sfacelo che esse formazioni sono capaci di dare in preda non solo alle acque correnti, ma anche alle acque di dilavamento dei versanti. Ora chi visiti la regione per farsi un'idea del suo stato idrografico (che in vero meriterebbe tutta l'attenzione e i rimedii della tecnica moderna) potrebbe a queste formazioni non dare tutta l'importanza che meritano, ed essere invece maggiormente impressionato da quelle altre formazioni (pietre verdi, quarziti, gneiss ghiandoni), che colle loro talora imponenti distese di detriti, presentano in massimo grado aspetto rovinoso e desolato. Eppure, si può dire, che ben più che in queste ultime formazioni a detriti grossolani, sono temibili le azioni disordinate delle acque correnti in quelle altre a detriti minuti, malgrado la loro apparenza in generale più tranquilla e meno pericolosa. Giacchè mentre quelle masse detritiche grossolane sono in gran parte il prodotto di azioni geologiche ora estinte, o molto attenuate (morene, coni di deiezione diluviali in gran parte dilavati), la produzione di minuto sfacelo è tuttora molto attiva, e cade sotto il dominio delle acque attuali; le quali nelle piene travolgono a valle, da esse formazioni, inaspettate masse di minuti detriti, distruggitori di coltivi e di abitati nel loro

corso inferiore; mentre appena sono capaci di smuovere o carreggiare in minima parte i detriti grossolani delle altre formazioni.

Il massimo poi di azione delle acque disordinate si rivela in quelle formazioni che per la loro qualità e positura si trovano in condizione di dare detriti misti. Ne porgono esempio le *serpentine* e i *gneiss;* laddove le masse detritiche attraverso cui si fanno strada i torrenti e i rii e i due fiumi principali, constano in gran parte di blocchi immersi in una massa più fina, frammentaria o sabbioniccia, formante un tutto molto incoerente su cui le acque hanno facilissima presa. A questa categoria poi appartengono in gran parte le formazioni *moreniche* e *diluviali.*

Di questi diversi effetti, talora disastrosi, delle piene, è in grado di farsi concetto adeguato il geologo-rilevatore che ha occasione di seguire le fasi dei rii, fiumi e torrenti della regione; e pur troppo esempi numerosi ne ha forniti l'estate e specialmente l'autunno trascorso, funesto a questa regione delle Alpi Cozie.

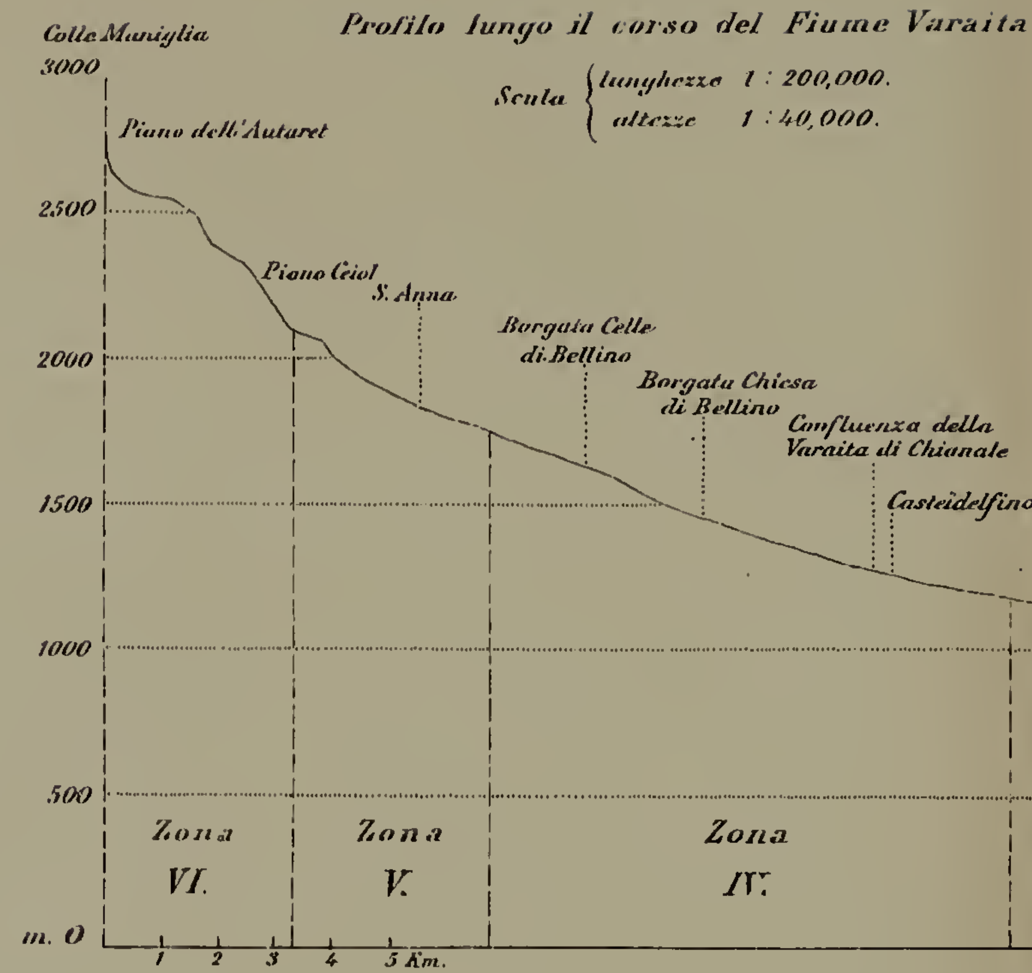
Valgano questi cenni a mostrare come da questo ordine di osservazioni, caso per caso minutamente proseguite, possano scaturire buoni criterii a delimitare le zone montane per eventuali imboschimenti o impratimenti, a scegliere i versanti opportuni per cordonate di ritegno, le tratte d'alveo da correggere o da imbrigliare; insomma per quel complesso di provvedimenti tecnici, che dovrebbero costituire una sistemazione idraulica di questi e analoghi bacini, fino ad ora affatto trascurata.

Roma, maggio 1897.

Fig. 1ª

Profilo lungo il corso del Fiume Varaita

Scala { lunghezze 1 : 200,000. altezze 1 : 40,000.



Segni convenzionali

- Linee fluviali.
- Linea di crinale.
- Limiti fra le zone geognostiche.
- × Punti di presa dei campioni.

Zona I. Formazione micascistoso-gneissica.
Id. II. Prima fascia dei calcescisti.
Id. III. Massa di pietre verdi.
Id. IV. Seconda fascia dei calcescisti.
Id. V. Formazione quarzitico-anagenitica.
Id. VI. Terza fascia dei calcescisti.

Fig. 3ª

Schizzo oroidrografico e geognostico dei bacini della Varaita e del Po

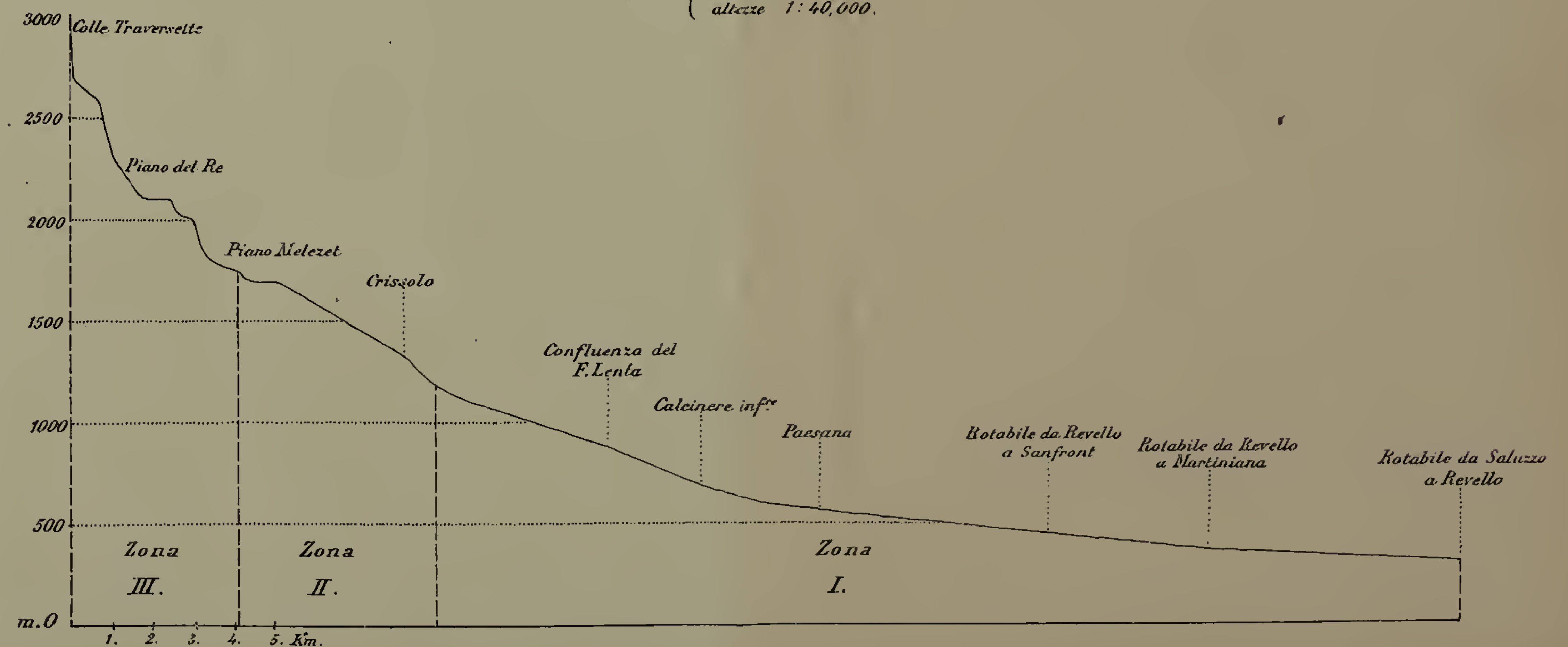
Scala 1 : 500,000.



Fig. 2ª

Profilo lungo il corso del Fiume Po

Scala { lunghezze 1 : 200,000. altezze 1 : 40,000.



II.

C. Viola. — *La struttura carsica osservata in alcuni monti calcarei della provincia romana.*

Visitando la regione del Carso e susseguentemente i monti calcarei della provincia romana, si trova nella forma delle valli, dei monti, e in tutte le manifestazioni esterne dei così detti fenomeni carsici [1], una analogia sorprendente tra le montagne delle due regioni.

La fisionomia dei monti del Carso, od anzi delle intiere Alpi Giulie e Dinariche, spiccatissima per l'esistenza di valli parallele alle pieghe degli strati, dove è rinserrato il terreno eocenico, valli di erosione trasversali, doline numerosissime, da sembrare una superficie vajolata (*blattersteppig*), altra cosa non è che la fisionomia delle montagne calcaree della provincia di Roma, dove i fenomeni carsici potrebbero quasi prendere il nome di *fenomeni romani*, se essi costituissero il carattere esclusivo della orografia della nostra provincia.

Sotto il nome di fenomeni carsici non si intende solamente le cavità pozziformi, ma le grotte eziandio, le valli profonde, le valli cieche, le valli lunghe e quasi orizzontali, il cui insieme determina la struttura, che si può anche chiamare *struttura carsica* o *struttura cavernosa* del terreno.

Le prime osservazioni su questa struttura furono fatte in quelle catene di monti, che dalle Alpi Carniche si estendono fino alle Dinariche.

Se la viabilità o anzi l'accessibilità ai monti della provincia romana, e più ancora se la facilità di soggiorno da noi si fossero trovate 50 anni fa in condizioni analoghe a quelle d'oggi, non sarebbero mancati geologi, voglio anzi aggiungere geologi romani, osservatori diligenti, che avrebbero messo in rilievo più che la tettonica propriamente detta, la struttura dei nostri monti.

Invece noi troviamo che le principali descrizioni dei fenomeni

---

[1] Pozzi, mortari, imbuti, merri, chiaviche, voragini, sprugole, doline, ecc.

carsici, discussioni ampie sulle cause che dettero origine mediata o immediata alla struttura carsica, sono limitate esclusivamente a regioni straniere. Troviamo nella storia della geologia poche e isolate descrizioni dei nostri monti, e un adattamento di vedute quasi illimitato a quelle dei geologi stranieri. Ma osservando da noi, possiamo trovare dei fatti nuovi e importanti, non da utilizzarsi per rigettare le teorie e ipotesi già accettate quasi universalmente, ma per completarle.

È importante per le cose che si diranno nel seguito di questa Nota di passare in esame a grandi tratti la storia degli studi fatti sulla struttura carsica nei terreni calcari.

Sunto bibliografico. — Le prime osservazioni non riguardano le cavità esterne, ma le grotte [1]. In seguito fu fatta attenzione alle forme esterne del calcare, indi si coordinarono le une e le altre insieme. Le forme imbutiformi sia nel terreno calcareo, sia in terreni argillosi e sabbiosi furono in principio attribuite ad azioni vulcaniche. Queste erano le idee di Hacquet [2].

Gillet de Laumont [3] e F. Bory de St. Vincent [4], esponendo il modo di formazione dei pozzi di Maestricht, ritennero che questi fossero da assimilarsi agli stessi fenomeni del Carso. Siffatta ipotesi, che fu di-

---

[1] P. Kircher, *Mundus subterraneus*, 2 Vol. — Amsterdam, 1665-1678.

Baron de Valvasor, *Die Ehre des Herzogsthums Krain.* — Laibach et Nürnberg, 1689.

L. Bosc, *Mémoires pour servir à l'histoire du Rouergue*, 1780-1785.

Ch. W. Ritter, *Beschreibung der grössten und merkwürdigsten Höhlen des Erdbodens.* — Hamburg, 1801-1806, 3 Vol.

[2] B. Hacquet, *Oryctographia Carniolica, oder physikalische Erdbeschreibung des Herzogsthums Krain, Istrien und der benachbarten Ländern.* — Leipzig, 1778-89.

Id., *Physikalisch-politische Reise aus den dinarischen durch die julischen, carnischen, rhätischen noch den norischen Alpen.* — Leipzig, 1785.

[3] Gillet de Laumont, *Observations sur l'origine des tuyaux ou puits naturels, qui traversent les bancs calcaires de la colline de Saint-Pierre près Maëstricht* (Journ. des Mines, XXXIV, 1813, pag. 202-208).

[4] F. Bory de St. Vincent, *Voyage souterrain ou description du plateau de St. Pierre de Maëstricht.* — Paris, 1821.

mostrata non attendibile appena da Nöggerath [1] nel 1845, ritornò poi di nuovo a galla molto più tardi. Pertanto già Partsch[2] nel 1828 respinge l'ipotesi del vulcanismo attribuita alle doline, e Ami Boué [3] trattando il problema sotto un punto di vista più generale, e allargando le osservazioni alla penisola Balcanica e alla Turchia, mette in campo argomenti da non lasciare alcun dubbio che le doline sono fenomeni d'erosione.

Tuttavia i lavori di questo eminente naturalista passarono un certo tempo inosservati, poichè H. v. Gansauge [4] pur citando Partsch [5] sostiene di bel nuovo la teoria del vulcanismo per i fenomeni carsici, che egli paragona alle spaccature e ai pozzi formatisi durante il terremoto in Calabria del 1783.

Sembra che un'attenzione più determinata sull'azione erosiva delle acque e sui diversi fenomeni, che essa può produrre sulla superficie dei terreni permeabili e impermeabili, dati appena dalla seconda metà di questo secolo. Anche prima (Agassiz) i geologi richiamarono l'attenzione ai cosidetti campi solcati (*Karrenfelder* dei tedeschi, *lapiez* e *rascles* dei francesi) come effetto dell'erosione dei ghiacci secondo alcuni, o delle acque secondo altri, ma non pertanto fenomeni variatissimi venivano messi insieme come effetto di una stessa causa e dello stesso modo d'agire di lei.

---

[1] J. J. Nöggerath, *Ueber die sogenannten natürlichen Schächte oder geologischen Orgeln in verschiedenen Kalksteinbildungen* (Neues Jahrbuch von. L. u. Br., 1845, pag. 513).

[2] P. Partsch, *Ueber das Detonation-Phänomen auf der Insel Meleda bei Ragusa, nebst geographisch-statistischen und historischen Notizen über diese Insel und einer geognostischen Skizze von Dalmatien* (Zeitsch. f. Erd-Völker-und Staaten-Kunde, von H. Berghaus und K. F. Hoffmann). — Stuttgart und Tübingen, 1828.

[3] Ami Boué, *Sur la constitution géologique des provinces illyriennes.* (Mem. de la Soc. géol. de Fr., II, 1835).

Id., *Voyage dans la Turquie d'Europe* (Bull. de la Soc. geogr. de France, VI, 1836, pag. 208-217).

[4] H. v. Gansauge, *Einige Bemerkungen ueber die physische Beschaffenheit des Provinz Krain* (Poggendorf's Ann. 1840, Bd. 51).

[5] P. Partsch, *Ueber das Detonation-Phänomen auf der Insel Meleda*, ecc.

Conviene tuttavia notare che già Parandier [1] nel 1833 e Virlet d'Aoust [2] nel 1836 avevano osservato, e compreso bene l'azione dell'erosione sotterranea.

Fr. Simony [3], conoscitore esatto delle Alpi salisburghesi, fa rilevare in una pubblicazione del 1847 che vi si deve fare differenza fra Karrenfelder e doline; e noi prendendo a prestito una felice espressione di Tietze [4], potremo dire che vi è la stessa differenza come fra una pentola e un imbuto.

Un passo ulteriore nella conoscenza di questo fenomeno troviamo in Schmidl [5], poichè questi su relazioni esistenti fra caverne e doline osservate ed esplorate da lui, trae la conclusione che queste ultime devonsi a crollamenti delle volte calcaree.

Il problema progredisce ancora con le osservazioni di Eichwald [6], Lorenz [7] e F. Schmidt [8], il primo dei quali dimostra le relazioni esistenti fra una cavità interna all'isola Oesel e le cavità imbutiformi superficiali; il secondo fa notare persino che più doline concomittanti formano le doline elittiche e le valli cieche, e mette fuori di dubbio la formazione delle doline per scoscendimento; intanto che lo Schmidt dimostra le relazioni esistenti fra il corso sotterraneo del fiume Erras

---

[1] PARANDIER, *Sur les causes de l'existence des cavernes* (Academie des sciences et arts de Besançon, séance 28 janvier, 1833).

[2] VIRLET D'AOUST, *Des cavernes, de leur origine et de leur mode de formation* (Feuilleton de l'Observateur d'Avesnes, 1836).

[3] FR. SIMONY, *Ueber die Spuren der vorgeschichtlichen Eiszeit im Salzkammergute* (Haidinger's Berichten von Freunden der Naturwiss.). — Wien, 1847, I Bd., pag. 233.

[4] E. TIETZE, *Ueber den geologischen Bau der oesterreichischen Küstenländer* (Wiener Club Monatsblätter, 1885, n. 7).

[5] AD. SCHMIDL, *Ueber die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Luey, Planina und Laas.* — Wien, 1854.

[6] E. v. EICHWALD (Bulletin de la Soc. imp. des naturalistes de Moscou, 1854).

[7] J. LORENZ, *Geologische Recognoschirungen im liburnischen Karste* (Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1859, pag. 345).

[8] F. SCHMIDT, *Untersuchungen über die silurische Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel.* — Dorpat, 1859.

e l'allineamento dei pozzi superficiali. Lipold [1] fa osservazioni sui monti della Carniola e dimostra le relazioni fra doline ed erosione sotterranea, fra doline circolari e doline allungate, e Zippe [2] ricorda nuovamente il fenomeno dei Karrenfelder [3] da tenersi separato da quello delle doline.

Quest'ultimo fa entrare, non però per la prima volta, un nuovo fattore nell'antico problema, cioè la presenza della *terra rossa* quale fenomeno unito, o sino allora sempre osservato come tale, col fenomeno delle doline.

La spiegazione data da Zippe dell'origine della terra rossa, che cioè questa debba essere considerata quale resto insolubile del calcare, ritornò parecchie volte a galleggiare, benchè non sempre con la dovuta priorità, e fu ritenuta da tutti i geologi, salvo poche eccezioni, la ipotesi più attendibile fino a questi ultimi tempi, quando venne molto scossa con le fine osservazioni di Stache [4].

La presenza della terra rossa e l'origine sua secondo Zippe, portarono un notevole contributo alla causa delle doline, le quali non poterono più essere riguardate che come l'effetto dell'erosione sotterranea e del successivo sprofondamento della parte superiore delle grotte, che con il loro allargamento diminuiscono la resistenza del calcare soprastante.

Gli studi e le osservazioni fino all'epoca di Zippe sono lavori di preparazione per fornire gli elementi, da cui attinsero i geologi che di poi seguirono.

Ed in primo luogo li vediamo elaborati nella mente di Ami Boué [5],

---

[1] M. Lipold, *Bericht über die geologische Aufnahme in Unter-Krain im Jahre 1857* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1858, pag. 257).

[2] F. Zippe, *Bemerkungen über den Höhlenstein des Karst* (Appendice all'opera di F. Schmidt).

[3] Vedi anche: A. Heim, *Ueber die Karrenfelder* (Jahrb. d. Schweizerischen Alpen Club, XIII, 1880, 421-434).

[4] G. Stache, *Ueber die « Terra Rossa » und ihr Verhältniss zum Karstrelief des Küstenlandes* (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, pag. 61).

[5] A. Boué, *Ueber die Karst-und Trichterplastik im Allgemeinen* (Sitzungsber. d. mathem. naturw. Cl. d. k. Akad. d. Wissens., Wien, 1861).

il quale univa insieme e spirito di osservazione eminentissimo e studio ed erudizione non comune.

Con la pregevole opera di Boué il problema dei fenomeni carsici subisce una piccola tregua nelle discussioni, e si risveglia invece vieppiù lo spirito di raccogliere maggiori dati di fatto.

C. Zittel [1] pubblica le sue osservazioni sul calcare della Morlacca, Stache [2] sul calcare dell'Istria, Marenzi [3] fa ulteriori e più esatte osservazioni sul Carso, Clesius [4] trova le relazioni tra sorgenti d'acqua e cavità superficiali, Helmersen [5] insegna a fare differenza fra *caldaie dei Giganti* e doline, Simony [6] riferisce sulle doline delle Alpi non in calcari cretacei, e si associa alla teoria dello scoscendimento provocato dall'erosione, Stur [7] in occasione del terremoto di Klana nota la formazione recente delle cavità imbutiformi avvenute per sprofondamento, e Tietze [8] descrive le doline del Banato facendo analoghe considerazioni circa la loro formazione.

Il problema della struttura carsica entra in una nuova e più decisiva fase con l'opera di Tietze.[9]

Questo grande conoscitore della geologia del suo paese, studiando

---

[1] C. Zittel, *Die Morlakei* (Oester. Revue, 1864, 2. Bd.).

[2] G. Stache, *Ueber Istrien. Geologische Landschaftsbild des istrischen Küstenlandes* (Oester. Revue, 1864).

[3] Graf Marenzi, *Der Karst, ein geologisches Fragment.* — Triest, 1864.

[4] H. v. Clesius, *Felstrichter bei Puzi, N.W. von Fiume* (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1867, pag. 159).

[5] Gr. v. Helmersen, *Das Vorkommen und die Entstehung der Riesenkessell in Finnland* (Mémoires de l'Acad. imp. des sciences de St. Petersbourg, 7me serie, T. XI, 1868, n. 12).

[6] F. Simony, *Die erodirenden Kräfte im Alpenlande* (Jahrb. d. Oesterr. Alpenvereins, Bd. 7, pag. 15, 1871)

[7] D. Stur, *Das Erdbeben von Klana im Jahre 1870* (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt). — Wien, 1871, pag. 238.

[8] E. Tietze, *Geologische u palaeontologische Mitth. aus dem südlichen Theil des Banater Gebirgsstockes* (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt). — Wien, 1872, pag. 35 e seg.

[9] E. Tietze, *Geologische Darstellung der Gegend zwischen Carlstadt in Croatien und dem nördlichen Theil des Canals der Morlacca* (Jahrb d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1873, pag. 27 e seg.).

le condizioni geologiche delle vicinanze di Karlstadt in Croazia, fornito di un corredo ricchissimo delle pubblicazioni precedenti, espone con la massima chiarezza la correlazione esistente fra le doline, le grotte, la forma delle valli e i corsi d'acqua sotterranei, e con ciò definisce nel modo più esatto l'azione erosiva dell'acqua trasportata nell'interno delle montagne.

Tietze è il primo geologo, che dà un peso ben determinato ai diversi effetti ora sotterranei, ora superficiali dell'erosione delle acque; a lui si attribuisce con ragione il merito di avere chiaramente posto il problema dell'erosione, a lui la classificazione dei diversi fenomeni, che essa produce, e la definizione di una struttura, che apparisce mercè dell'erosione sotterranea. Con Tietze non si fa più osservazione isolata alle doline, ma a tutto quell'insieme di fenomeni, che caratterizzano la *struttura carsica* del calcare.

E Tietze, generalizzando il concetto dei fenomeni carsici, diviene così anche il promotore di una polemica destinata a dare l'ultimo colpo a tutte quelle teorie vaghe, le quali non si basano direttamente sulle osservazioni.

Intanto però si raccolgono ulteriori osservazioni sulle doline e sulla terra rossa, che le accompagna. Fuchs [1] divide le idee di Stache circa l'origine della terra rossa, Neumayer [2] completa la teoria di Zippe, e Taramelli [3] sostiene l'origine vulcanica di questa terra; modo di vedere che fu poi anche condiviso dal De Giorgi [4].

Alcune brevi note, come quelle di Urbas [5] e Zsigmondy [6] non

---

[1] Th. Fuchs, *Zur Bildung der « Terra Rossa»* (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1895, pag. 194).

[2] M. Neumayer, *Zur Bildung der « Terra Rossa »* (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1875, pag. 50).

[3] T. Taramelli, *Cenni sulla formazione della terra rossa nelle Alpi Giulie meridionali* (Atti della Società italiana di scienze naturali, 1872, pag. 542).

[4] C. De Giorgi, *La terra rossa nel Leccese* (Boll. Com. geolog., n. 7 e 8, Roma, 1876).

[5] W. Urbas, *Die Gewässer von Krain* (Zeitschr. des deutschen und oester. Alpenvereins, 1877, pag. 159).

[6] W. Zsigmondy, *Das Erdbeben von Moldova* (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1879, pag. 327).

fanno che confermare vieppiù le vedute di Tietze. Taramelli [1], svolgendo ampiamente le condizioni geologiche del Carso di Trieste, espone la sua idea che l'origine delle doline (foibe) è dovuta esclusivamente all'erosione superficiale chimica e meccanica del calcare, e ripete nuovamente l'opinione che la *terra rossa* o *terreno siderolitico* sia una fanghiglia endogena sottomarina come il Bohnerz del Giura e della Baviera. Invece l'opinione di D'Omalius d'Halloy [2] era che la terra rossa fosse il deposito di sorgenti ferruginose.

Circa le grotte appartenenti allo stesso fenomeno delle manifestazioni esterne della struttura carsica o cavernosa, la bibliografia è fino a quest'epoca sufficientemente estesa. Basti ricordare Desnoyers[3], Helmersen [4], Fuhlrott [5], Wurmbrand [6] ecc.

La questione geologica relativa all'essenza e origine delle doline ha durato quasi 100 anni con un progresso sempre crescente a favore dell'erosione [7] e corrosione [8] e dello sprofondamento del calcare.

La polemica che si impegnò in seguito sull' ultimo lavoro di Tietze ha poi dimostrato che, nè l'erosione da sè sola, nè solo lo sprofondamento, nemmeno entrambi insieme sono causa sufficiente per dar luogo alla struttura carsica del calcare, poichè è noto che terreni calcari a strati perfettamente orizzontali, non ripiegati e senza litoclasi non possono dalla superficie portare sotterra l'azione erosiva e corrosiva delle acque.

---

[1] T. Taramelli, *Alcune osservazioni geologiche sul Carso di Trieste e sulla valle del fiume Recca, ecc.* (Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, Serie II, Vol. XI, 1878, pag. 289).

[2] J. J. D'Omalius d'Halloy, *Éléments de géologie*, 3me éd., Paris 1839, II Partie, pag. 657.

[3] J. Desnoyers, Article Grottes dans le *Dictionnaire d'histoire naturelle de D'Orbigny* (1845-1868).

[4] Gr. v. Helmersen (Mém. de l'Academie de St. Petersbourg, 1867, pag. 13).

[5] C. Fuhlrott, *Die Grotten von Rheinland, Westphalen.* — Iserlohn, 1867.

[6] G. von Wurmbrand, *Ueber die Höhlen und Grotten in dem Kalkgebirge bei Peggau.* — Graz, 1871.

[7] Azione meccanica.

[8] Azione chimica.

Conviene dunque, affinchè ciò si verifichi, che il terreno ne sia preparato, vale a dire che abbia tutti gli elementi e tutte le condizioni di una struttura, che le acque in seguito devono semplicemente mettere in evidenza.

E questo nuovo merito di avere allargato la questione della struttura carsica in un campo molto più vasto, spetta senza dubbio al Mojsisovics [1], benchè egli non sia stato fortunato nella forma. Mojsisovics infatti sostiene che « *la causa del fenomeno carsico è la forza oriz-* « *zontale agente sul calcare* » o, più decisamente, « *è la perturbazione nella* « *iniziale formazione delle valli nei terreni calcari per mezzo di pieghe* ».

Questa oscura definizione, presa con dovuto riguardo dal Tietze [2], e tradotta da questi sotto forma più felice e pratica, contribuì notevolmente alla soluzione di un problema, il quale tratta di un fenomeno geologico non limitato solo a pochi chilometri quadrati, ma esteso con carattere costante a migliaia di chilometri attraverso il Triasico, Liasico, Cretaceo, Eocenico e Miocenico.

Le obbiezioni mosse da Mojsisovics a Tietze e suoi predecessori sono accolte da questi per accomodare la sua ipotesi a maggior generalità di fatti, e far nascere pel problema geologico maggior interesse di quanto abbia già avuto.

Dopo Tietze la questione è ripresa con lo stesso ordine di idee da Lorenz [3], Kramberger [4], Reyer [5] e Hauer [6]. — Diener [7] invece

---

[1] Ed. v. Mojsisovics, *Westl. Bosnien und Türkisch-Croatien* (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1880, pag. 209 e 226), ed anche: (Zeitschrift des deutschen und oesterr. Alpenvereins, Wien, 1880).

[2] E. Tietze, *Zur Geologie der Karsterscheinungen* (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1880, pag. 729).

[3] J. v. Lorenz, *Ueber « Terra Rossa »* (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1881, pag. 81).

[4] D. Kramberger, *Die Karsterscheinungen im westlichen Theile des Agramer-Gebirges* (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1881, pag. 333).

[5] E. Reyer, *Ueber das Karstrelief* (Mitth. d. Geogr. Gesellschaft, Wien, 1881).

[6] F. v. Hauer, *Ueber die Kesselthäler in Krain* (Oesterr-touristen-Zeit. Wien, 1883, nn. 3 e 4).

[7] C. Diener, *Ein Beitrag zur Geologie des Centralstockes der julischen Alpen* (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1884, pag. 659).

ritorna sull'ipotesi di Mojsisovics, ciò che offre di nuovo a Tietze [1] l'occasione di difendere in tre successive pubblicazioni le vedute ormai accolte e confermate dalla maggioranza dei geologi, che si occuparono del Carso. La terra rossa come residuo della dissoluzione del calcare, a cui si associò anche Taramelli [2] nel 1880, è ancora sempre un argomento per Tietze favorevole alla sua ipotesi delle doline. - Questo pertanto viene in ultimo scosso da Stache [3], il quale non può ammettere che 999 parti del terreno sieno corrose dalle acque, mentre una sola rimanga quale residuo sopra il calcare; e non sia più facilmente anche questa sola parte eliminabile per mezzo delle doline, le quali a guisa di imbuto dovrebbero, secondo Tietze, essere il veicolo di trasporto del solo calcare.

Efficace è certamente la osservazione di Stache che se tutto il calcare fosse andato eliminato per mezzo delle doline, la quantità straordinaria di terra rossa rimasta accumulata sui monti darebbe la misura della quantità di calcare 1000 volte superiore a quella della terra rossa, che sarebbe andata attraverso alle caverne, e darebbe eziandio la misura di quanto le acque cariche di calcare avessero dovuto non già escavare, ma riempire le caverne esistenti.

Partendo da queste considerazioni lo Stache è indotto a paragonare la *terra rossa* del Carso al terreno siderolitico [4] delle Alpi Sveve, della Svizzera, dell'Alsazia, del Giura, ecc, e ritiene che essa sia un deposito marino appartenente all'Eocene (Flysch argilloso), e ripetutosi forse anche in epoche posteriori.

L'ipotesi dei fenomeni carsici fondata sull'erosione e corrosione

---

[1] E. Tietze, *Ueber den geologischen Bau der oesterr. Küstenländer* (Wiener Club, Monatsbl. 1885, n. 7).

Id., *Beiträge zur Geologie von Lykien* (Jahrburch d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1885, pag. 283).

Id., *Beiträge zur Geologie von Galizien* (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1886, pag. 683)

ed altre Memorie dello stesso autore che vanno fino al 1891.

[2] T. Taramelli, *Dell'origine della terra rossa* (Rendiconti del R. Istituto Lombardo, 1880) e op. cit.

[3] G. Stache, *Ueber Istrien. Geologische Landschaftbild, etc.*

[4] A. Stoppani, *Corso di geologia.* - Milano, 1873, Vol. III, pag. 529.

sotterranea e sul susseguente sprofondamento viene, in seguito a queste vedute di Stache, forse a perdere uno dei sostegni molte volte invocati, specialmente da Tietze, per ribattere la teoria di Mojsisovics sulle doline.

Ma la spiegazione data sull'origine della struttura carsica non scema per questo fatto di valore, perchè le osservazioni raccolte circa tale fenomeno, sono così numerose, come si è veduto poc'anzi, e riguardano tante possibili relazioni fra doline, grotte, corsi sotterranei e sorgenti, che il trovarsi o no la terra rossa unitamente ai fenomeni carsici, non può per questa sola circostanza alterare la probabilità della teoria di questi fenomeni, come gia venne accettata dalla maggioranza dei geologi.

Sui monti calcari della provincia romana si osserva un terreno rossiccio argillo-ferruginoso, molto analogo alla terra rossa del Carso, e come quest'ultima raccolto nei pozzi imbutiformi, nelle depressioni, nei fossi e nelle grotte entro il calcare. Sembra dunque che anche da noi il fenomeno carsico sia collegato colla presenza di questo materiale rossiccio.

Ma da noi la terra argillo-ferruginosa, che copre i monti calcari e si trova più concentrata nelle doline, può solo in minima parte avere la stessa origine del terreno siderolitico del Carso, perchè essa è così ricolma di elementi vulcanici, come olivina, pirosseno, mica e leucite, che nella massima parte deve essere stata originata dall'agglomeramento dei materiali emessi dai vulcani romani.

Dunque il fatto che il materiale tufaceo si trova concentrato nelle doline, apparisce da noi ancor meno, che non apparisca il fenomeno della terra rossa nelle regioni del Carso, dipendente dalle doline medesime; ed è forse per questo che il problema carsico ha sollevato minore interesse da parte dei geologi, che si occuparono dei nostri monti calcarei, in vista della vicinanza dei vulcani romani, ai quali era naturale ricorrere per spiegare l'origine di questo materiale.

Che il problema carsico abbia destato realmente e desti ancora un grande interesse in tutti coloro che si sono occupati dei monti calcari e della loro orografia, troviamo una prova evidente nel lavoro

di coordinamento di Coyic' [1], il quale fu scritto più per geografi che per geologi, e venne riassunto da O. Marinelli [2].

Coyic', non sembra, sia dell'opinione di Tietze, Kraus ed altri, circa l'origine delle doline; ma egli più che occuparsi di esplorazioni intraprese su larga scala in questi ultimi anni, o fondare e sostenere teorie relativamente a questo fenomeno, descrive le diverse manifestazioni, come il titolo del lavoro lo dice, sotto cui esso suole presentarsi nei terreni calcarei, e cerca di unificare la nomenclatura, che fu ed è tuttavia l'ostacolo principale di qualsiasi possibile accordo.

Parla quindi delle varie forme di doline, delle valli cieche e semicieche, delle valli secche, dei campi solcati, dei pozzi a fondo chiuso e delle marmitte o caldaie dei giganti.

Questo ben ordinato lavoro del Coyic' contribuisce notevolmente alla conoscenza dei fenomeni dell'erosione, e potrebbe rappresentare il coronamento di una discussione che durò quasi un secolo, se il Coyic' avesse tenuto separato il fenomeno del Carso inteso comunemente così dai geologi tedeschi e francesi, dagli altri fenomeni della corrosione ora per parte dell'acqua di pioggia, ora per parte della neve e del ghiaccio in liquefazione.

Anche da noi parecchi naturalisti si sono occupati dei fenomeni delle doline. Descrizione di pozzi si trovano in Domenico Santucci, Giuseppe Ponzi, Giuseppe Verzili, Filippo Apolloni, Cortese e Canavari, Tuccimei, Cacciamali ed in parecchie opere dello Stoppani.

Studi di caverne si possono vedere in parecchie pubblicazioni delle stesso Stoppani, del Capellini, dell'Issel, ecc. [3].

---

[1] G. Coyic', *Das Karstphänomen. Versuch einer morphologischen Monographie* (Geographische Abhandlungen, herausgegeben von Prof. D. Alb. Penck in Wien, Bd. V, Heft 3). — Wien, 1893.

[2] O. Marinelli, *Uno studio sui fenomeni carsici del prof. G. Coyic'*. (« In Alto » Cronaca della Società alpina friulana, Anno V, 1894, p. 6 e 22).

[3] G. Ponzi, *Sopra la Grotta di Collepardo* (Atti dell'Accad. pontif. dei N. Lincei, 1855).

A. Palmieri, *Topografia statistica dello Stato pontificio, ecc.* (Roma, 1857-1863, P. 3ª, pag. 95 e 100).

G. Verzili, *Miniera d'oro presso Collepardo* (Giornale « Il Buonarotti »). — Roma, 1877.

In un recente e bel lavoro del Cacciamali [1] viene di nuovo ripreso il problema del fenomeno carsico. Io non credo pertanto che la opinione di questo egregio autore relativa all'origine delle doline per erosione chimica e meccanica superficiale possa essere condivisa, senza prima rigettare tutte le osservazioni e tutti gli argomenti raccolti e discussi con molta cura da eminenti geologi succedutisi da Boué a Kraus. E bisogna pure non tenere in alcuna considerazione le osservazioni di quell'illustre geologo, che è lo Stache, sull'origine della terra rossa (ferretto), per ripetere l'opinione antica che essa sia semplicemente il residuo insolubile del calcare.

Ma malgrado tale ricca letteratura, quale abbiamo testè rapidamente passato in esame, non si creda che i geologi siano ancora tutti perfettamente d'accordo circa il fenomeno geologico della distruzione del calcare per mezzo delle acque. Con l'enumerazione e descrizione dei molteplici fenomeni dovuti all'erosione e corrozione delle acque superficiali e sotterranee e delle fessure del calcare; con la ricca nomenclatura nelle diverse lingue, nei vari dialetti, modificata e accomodata dai geologi, è, si può dire, entrata maggiore confusione in quella già esistente 20 o 30 anni fa. Nemmeno il lavoro testè citato di Coyic' è destinato a eliminare una tale confusione.

In questi ultimi 15 anni lo studio dei fenomeni carsici ha preso la via più razionale e più concreta dell'esplorazione. Si è rivolta l'attenzione sopratutto alle caverne, come il centro principale dell'azione delle acque, e spesse volte anche il ripostiglio di ossa fossili.

E. Cortese e M. Canavari, *Nuovi appunti geologici sul Gargano* (Boll. d. R. Comit. geolog., Anno XV, 1884, nn. 7 e 8).

G. A. Tuccimei, *Considerazioni sopra il Karst-Phänomen dei Monti Sabini* (La Rassegna Italiana del 15 aprile 1886).

Id. , *Sopra le cavità naturali dei Monti Sabini* (Atti dell'Accademia pontif. dei N. Lincei, anno XL, 1886).

F. Apolloni, *Ascensione del Monte Passeggio ed escursione alle Abazie di Trisulti e Casamari* (Annuario 1887 della sez. di Roma del C A. I).

G. B. Cacciamali, *Del fenomeno del Carso a Fontana Liri* (Rivista italiana di scienze naturali). — Siena, 1889; fasc. 21 e 22.

[1] G. B. Cacciamali, *Cariadeghe, altopiano carsico sopra Serle* (Bollettino del C. A. I., Sezione di Brescia, 1896).

L'esplorazione ha avuto quindi il duplice obbiettivo, quello della paleontologia e quello della idrologia. Così si formò una scienza, che prese il nome di *speleologia*, la quale oggi conta dei cultori valenti.

Nel 1882 si costituì una sezione speciale « *für Höhlenkunde* » nel Club Alpino Austriaco, e nel 1894 una società internazionale di speleologia con sede a Parigi.

Inoltre nel 1886, sopra proposta di Kraus, il Governo austro-ungarico e diverse autorità provinciali iniziarono dei lavori di esplorazione sotterranea. Anche in Francia per parte del Ministero della pubblica istruzione e così nel Belgio, nell'Inghilterra e nell'Irlanda furono sostenute e incoraggiate iniziative private per lo stesso interessante studio delle vie sotterranee.

I risultati fino ad ora ottenuti si possono leggere nel Bollettino del *Club Alpino Austriaco,* nel giornale *Spelunca,* nel Manuale *Höhlenkunde* di Kraus e in altre speciali pubblicazioni dello stesso autore, nell'opera *Les Abimes* di Martel, quanto altresì in parecchie memorie e note speciali pubblicate in questi ultimi anni [1].

Disgraziatamente una unificazione della nomenclatura per indicare i varii fenomeni dell'azione superficiale e sotterranea delle acque non c' è ancora: e così vi è ancora divergenza fra i vari geologi o speleologi moderni: ma è certo che con esplorazioni ulteriori un accordo si dovrà raggiungere.

---

[1] F. Kraus, *Ueber Dolinen* (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1887, pag. 54).

E. A. Martel, *Sur la traversée de la rivière souterraine de Bramabiau et sur la formation des cañons des causses* (Comptes Rendus, T. 107, 1888, pag. 931).

F. Kraus, *Die Karsterforschung* (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1888, pag. 143).

Spelunca (Bulletin de la Société internationale de spéléologie. Paris, 1894).

F. Kraus, *Höhlenkunde.* — Wien, 1894.

E. A. Martel, *Les Abîmes, explorations de 1888 a 1893.* — Paris, 1894.

Schwäbischer Höhlen-Verein. — Gütemberg, 1894.

F. Mazauric, (Memoires de la Société de Spéléologie, 1896, n. 2).

E. A. Martel, *Applications géologiques de la spéléologie* (Annales des Mines, IX Série, Tom. X, 7me livr., 1896).

Osservazioni generali. — I geologi che si sono occupati in questi ultimi anni della struttura carsica, convengono pienamente in questo che l'orografia dei monti calcarei dipende dall'azione interna ed esterna delle acque; ma essi non sono ancora concordi in quest'altro punto, cioè: quanta parte dell'una o dell'altra azione contribuisce o contribuì all'orogenesi dei monti calcarei. La soluzione di un tale problema è non solo funzione della permeabilità e resistenza dei terreni, ma bensì anche del modo come detti terreni si sono presentati fuori del mare. Nei terreni pianeggianti e intersecati da litoclasi frequenti, la orogenesi doveva essere centrale e periferica; nell'una l'azione sotterranea dovea avere la prevalenza, nell'altra invece dovea prevalere l'azione superficiale.

Se la causa dell'orografia di un terreno è sempre l'azione delle acque direttamente o indirettamente applicata alla distruzione del terreno, tuttavia non si deve disconoscere che questa azione può essere più o meno efficace, o essere anche nulla secondo il modo come le acque possono agire sul terreno. La conoscenza come tale azione possa essere impiegata per ottenere questo o quel fenomeno geologico è moderna, siccome è pure moderna la conoscenza della struttura carsica del calcare; e ad ambedue ha largamente contribuito il Tietze. È nota la sua teoria [1] sulla formazione delle valli trasversali all'andamento degli strati, teoria confermata da Krümmel [2], Blanford e Medlicott [3], da Powell [4], da Dutton [5] e difesa anche ultimamente da E. Kaiser [6]; è noto, cioè, come la pura e semplice corrosione ed erosione delle acque non è capace di formare valli trasversali.

---

[1] E. Tietze, *Einige Bemerkungen über die Bildung von Querthäler.* (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, 1878, pag. 581).

Id., *Einige Bemerkungen über die Bildung von Querthäler* (Ibidem, 1882, pag. 685).

[2] Otto Krümmel, *Ueber einseitige Erosion* (Das Ausland, Wochenschrift für Länder-und Völkerkunde, 1882, nn. 2 e 3).

[3] W. T. Blanford und M. B. Medlicott, *Manual of the geology of India.* — Calcutta, 1879; pag. 675.

[4] J. W. Powell, *Types of orographic structur* (Amer. Journ. of Sci., 12, 1876, p. 414-425).

[5] C. E. Dutton, *The geological history of the Colorado river and plateaus* (Nature, 19, 1879, p. 247-252, 272-275).

[6] E. Kayser, *Lehrbuch der Geologie.* — Stuttgart, 1893; I. Theil, pag. 226.

Non possiamo altrettanto dire che l'esclusiva azione superficiale delle acque non sia capace di riprodurre tutta l'orografia attuale nel terreno calcareo: con qualche artificio ogni forma esterna potrebbe essere effettuata dalle acque esterne; ma vi sono delle valli centrali, allargate e piane, dei bacini senza sfogo, nei monti calcari della provincia di Roma, la cui spiegazione può più facilmente essere ricercata nell'ammettere che la prima e più efficace azione nella detta orogenesi ebbero le acque sotterranee rispetto a quelle superficiali. Esse doveano infatti essere più copiose nelle vie interne che nelle esterne avanti la formazione delle valli.

Il fenomeno delle doline, cioè di quelle manifestazioni, che sono la parte esterna della struttura carsica, serve ad alcuni geologi per dimostrare che la orogenesi nei monti calcari è frutto esclusivo dell'azione esterna delle acque; per altri invece esso è indicato, in modo speciale ed evidente a provare che nell'orogenesi ebbe la massima parte l'azione distruttrice interna. In quale maniera le doline possano servire d'argomento per i primi, viene dimostrato da questa sola tesi, cioè che le doline sono recenti, e si trovano come cosa accessoria sull'orografia già plasmata dei nostri monti, sui pendii, sulle creste più acuminate e nelle valli stesse.

A questa osservazione si risponde che la presenza appunto delle doline in siti per esse poco favorevoli, dimostra che la struttura carsica interna del calcare esisteva avanti la formazione delle valli; che a causa di questa struttura, vi è richiamo delle acque nelle vie sotterranee, principio essenziale per la formazione delle doline. Che le doline siano o non sieno il risultato dello sprofondamento delle vòlte delle caverne, è una questione affatto accessoria, benchè anche in questo punto i geologi si stiano ancora disputando la supremazia in un senso o nell'altro.

I più recenti studi di Kraus [1] portano a credere che la maggior parte dei pozzi verticali, gli inghiottitoi, le voragini, come pure la maggior parte delle doline, sono la conseguenza dell'erosione sotterranea e dello sprofondamento delle vôlte delle caverne.

---

[1] Kraus, *Höhlenkunde, etc.*

Martel [1] invece, con Daubrée [2], non divide interamente le idee del Kraus, ma si può vedere dal seguente passo che egli vi si avvicina di molto; riferendo le sue osservazioni sulla sorgente di Bramabiau, Martel così si esprime [3]: « la première phase de la formation n'a pas consisté « dans le simple sciage vertical par des rivières creusant leur lit de « plus en plus, mais bien dans le développement, puis l'écroulement « des cavernes....., les écroulements de ces dernières ont tracé le sillon « originaire, l'amorce des cañons actuels ».

Alcuni esempi esposti da Martel per provare che le doline non si sono formate mercè lo sprofondamento del calcare, possono invece dimostrare il caso opposto.

Ne citerò uno solo. Relativamente ad una esplorazione fatta a Padirac nel 1896, ecco come Martel [4] si esprime: « il résulte ..... que le « grand dôme de 90 mètres d'élévation est précisément sous un cloup, « que la voûte n'a que 10 à 20 mètres d'épaisseur, et que le cloup « *préexiste à un effondrement qui ne s'est pas encore produit,* etc. »

Se la dolina (*cloup*) preesiste ad uno sprofondamento, che non è ancora avvenuto, ciò non dimostra che essa stessa non sia la cavità di una caverna soprastante al *dôme* di 90 metri, di cui precisamente può essere caduta la vôlta. Caverne situate sulla stessa verticale sono abbastanza frequenti, e basta leggere l'opera *Höhlenkunde* del Kraus per accertarsene.

Doline o cavità superficiali si possono formare e per sprofondamento e per pura e semplice azione delle acque superficiali: in questo convengono Kraus ed anche Martel. In un'altra circostanza convengono inoltre tutti gli altri autori, che hanno esplorato ed osservato la struttura dei monti calcarei, che cioè la formazione delle caverne e dei corsi sotterranei precede di fatto la formazione delle valli nei monti calcarei nella regione centrale [5].

---

[1] MARTEL, *Applications géologiques, etc.*

[2] A. DAUBRÉE, *Les eaux souterraines à l'époque actuelle.* — Paris, 1887, I Tome.

[3] MARTEL, *Sur la traversée, etc.*

[4] MARTEL, *Applications géologiques, etc.*, pag. 44.

[5] Alcune importanti recenti memorie inserite nel *Bulletin de la Société*

Questi sono i criteri, che mi hanno guidato in quest'ultimo tempo nello studio delle formazioni calcaree della provincia romana, alle quali ora passiamo.

Cenno preliminare. — Venendo alla provincia romana, non si può dubitare che tutte le valli nostre nei terreni calcarei sono il risultato dell'erosione e corrosione delle acque. Vi potranno essere dei geologi, fautori di pressioni verticali e orizzontali, di fratture e paraclasi, i quali in base a pochi indizi, come p. e. le grotte, le direzioni parallele delle valli, i terreni terziari portati sotto ai cretacei, possono attribuire alla formazione delle valli come prima causa le *paraclasi*; ma anche costoro sono perfettamente convinti che dopo tracciate le fratture, tutto il rimanente lavoro necessario per ridurre le valli alla forma attuale, è fornito dall'azione chimica e meccanica delle acque.

Questa azione deve essere necessariamente diversa secondo la diversa porosità, permeabilità e resistenza della roccia e del terreno; epperò benchè l'orografia sia la conseguenza dell'azione delle acque, essa è pure il risultato di varie altre cause concomitanti, che modificano e annullano persino l'azione medesima, poichè giustamente osserva il Tietze, un corso d'acqua può essere paragonato ad una sega, la quale non dà alcun risultato senza la necessaria pressione.

Se l'erosione e la corrosione sono le forze che determinarono la formazione e la forma delle valli nei terreni calcari, si potrebbe rivolgere ai fautori delle faglie, fratture e dell'azione esterna delle acque, questa domanda: se il terreno fosse fessurato, e le acque di pioggia fossero trasportate sotterra, avrebbero queste potuto superficialmente distruggere il terreno, e formare le valli?

Se, come è vero, le acque d'infiltrazione nel calcare sono più ab-

---

Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, mi vennero a conoscenza quando questa Nota era già scritta; esse sono:

1ª *Les phénomènes généraux des cavernes en terrains calcareux et la circulation souterraine des eaux dans la région Han-Rochefort*, par E. Dupont (Bulletin, etc., Tom. VII, année 1893).

2ª *Sur la formation des grottes et des vallées souterraines*, par A. Flamache (Bulletin, etc., Tom. IX, année 1895).

3ª *Sur le mode de formation des grottes et des vallées souterraines. — Réponse à la note critique de M. Flamache*, par E. van den Broeck (Ibidem).

bondanti che le acque superficiali nella regione centrale, l'azione corrosiva dovette maggiormente esercitarsi sotterra, e allora le caverne concorsero alla formazione delle valli nei terreni calcari.

Le nostre valli, nella regione centrale e non periferica, a mio modo di vedere, si sarebbero dunque formate nel modo seguente:

Le acque hanno eroso e disciolto il calcare nelle regioni sotterranee, allargando le litoclasi e le diaclasi, e hanno dato luogo per conseguenza alla formazione di caverne. La successiva, ma lenta, distruzione del' calcare esterno, fece sì che le volte delle caverne assottigliate caddero, o vennero mano mano eliminate per l'azione delle acque superficiali.

A questa formazione di imbuti, doline, pozzi verticali, ecc., cavità esterne d'ogni forma e dimensione, seguì naturalmente quella delle valli cieche, più lunghe che larghe, e finalmente colla riunione di più doline allineate ebbero origine le nostre valli longitudinali e trasversali nei terreni calcarei. Questo modo di vedere collegato coll'aspetto e colla tettonica delle Alpi Carniche, Giulie, Dinariche, ecc., può essere sostenuto da numerose osservazioni fatte ai monti Lepini, Ernici e Simbruini in provincia di Roma, le quali riguardano l'orografia del terreno da una parte e le singolarità delle falde formanti le valli dall'altra. Dimostrerò in altra Nota, quando le osservazioni saranno più inoltrate, che le disposizioni del terreno Eocenico rispetto al Cretaceo possono servire come argomento per sostenere la tesi che quasi tutte le valli longitudinali e trasversali di detti monti coincidono con pieghe del terreno.

Esaminiamo ora le particolarità di questi gruppi montuosi.

Monti Lepini. — La regolarità nella direzione e pendenza degli strati calcari dei Monti Lepini fa difficilmente nascere la supposizione che qui si tratti di pieghe e non di faglie, le quali cercai di sostenere e di difendere nelle mie precedenti note relativamente a queste regioni. Solo in seguito a osservazioni più numerose e minute, estese anche agli altri gruppi di monti a sinistra del Sacco, gli Ernici e i Simbruini, si viene a comprendere che non sono le faglie, o non sono o solamente queste, che possono spiegare la tettonica dei monti Lepino-Pontini, i quali come tutte le catene di monti ad essi parallele e parallelamente allineate con la valle del Sacco, sono stati spinti

nella direzione di N.E a S.O, e cioè perpendicolarmente al principale andamento degli strati e delle varie catene montuose.

Ammesse le pieghe in luogo delle faglie, come p. es. nella valle di Carpineto una, in quella di Bassiano un'altra, ecc., mentre si spiega in modo più naturale la tettonica dei Monti Lepini, e con questi anche degli Ernici e dei Simbruini, si attenua di molto la potenza del calcare cretaceo, che venne valutata a oltre 1000 m.

Ma per il problema che stiamo trattando, poco monta se il calcare sia stato fratturato, ovvero piegato e contorto; per noi basta di stabilire che il terreno presenti delle discontinuità nella sua massa, sufficienti per dar origine a corsi d'acqua sotterranei.

Se la struttura esterna dei monti, le doline, le grotte, le sorgenti dimostrano l'esistenza di discontinuità nel terreno, le grandi valli, a causa dei terreni che vengono in contatto, danno prove ancora più sicure che le discontinuità, siano causate da pieghe, ovvero da faglie, devono essere più frequenti lungo il corso di dette valli. Se ora le numerose doline sull'altipiano fra Carpineto, Gorga e Supino, su quello fra Carpineto, Norma, Segni e Cori, fra Bassiano e Sermoneta, non lasciano dubbio che l'erosione del calcare sia stata portata dalla superficie nell'interno del terreno, l'esistenza delle valli non può dimostrare in alcun modo, che quivi l'erosione fosse stata più superficiale che sotterranea. L'ipotesi che le principali valli dei Lepini siano dovute esclusivamenle all'erosione esterna non credo sia sostenibile con nessuno argomento.

Innanzi che io tragga gli esempi opportuni dalle varie località da me osservate, è bene far rilevare, da un punto di vista generale, la poca probabilità dell'esposta ipotesi. Riesce infatti incomprensibile per quale ragione la struttura carsica dovesse essere stata esclusa dalle regioni vallive, dove la discontinuità è maggiore, di quello che dalle regioni montuose.

Tutta la tettonica dei Lepini ci induce invece ad ammettere che dovunque l'erosione sotterranea dovette essere più forte che la erosione superficiale, e per conseguenza possiamo asserire che le *nostre valli devono l'esistenza loro* non solo all'azione chimica e meccanica delle acque, come nei terreni impermeabili, ma anche e maggiormente agli effetti cui le caverne possono dar luogo.

Anzi ai Lepini si osservano diversi gradi, attraverso ai quali è passata la formazione delle valli, dagli altipiani, fino alle valli più profonde, il che non si può spiegare plausibilmente senza il concorso delle doline e delle caverne.

Consideriamo ora in tutta la loro larghezza questi monti, p. e. da Morolo a Sermoneta. Troviamo l'altipiano di Gorga con la Malaina, la Ciammutara, il Monte Alto e il Monte Marino, divisi da numerosissime doline, che danno a quell'altipiano un carattere veramente tipico.

Sull'altipiano da Bassiano a Sermoneta sono pure numerosissime doline, entro un calcare cristallino a banchi potenti con pendenza costante verso Nord. Queste due regioni rappresentano il primo grado della struttura carsica; quivi si osserva l'abbassamento quasi orizzontale della superficie causato dall'erosione sotterranea e dalla susseguente eliminazione delle volte delle caverne. Quivi le acque di pioggia hanno facilità ora più di prima di trovare le vie sotterranee, a causa della forma speciale della superficie, quivi è anche quella parte dei bacini imbriferi, da cui le sorgenti si alimentano.

Tanto sull'altipiano di Gorga verso la Malaina, quanto sopra Bassiano si osservano frequentemente delle stalagmiti ancora in posto su quei calcari, che simulano dei tronchi d'albero. Vi sono dunque prove evidenti dell'esistenza di grotte dove oggi è quasi piano, ossia della azione erosiva sotterranea; prove che furono proposte da Kraus e accettate da Martel [1] per la ricerca delle traccie di cavità nel calcare.

Un altro grado di questa struttura, notevolmente più avanzato del primo si osserva al Campo di Montelanico e al Campo di Segni, che quali piani quasi orizzontali con leggera pendenza verso la parte centrale, dove le acque dei monti vicini poco più elevati dei detti piani si convogliano e spariscono poi sotterraneamente, sono il luogo di deposito del materiale vulcanico trascinato giù dai monti, formando quindi campagna fertile e più popolata delle altre povere regioni limitrofe. Le numerose doline o conche, che si osservano sui detti piani, provano chiaramente che l'azione chimica e meccanica delle acque superficiali, ma specialmente delle sotterranee, tendono ad abbassare ancora il fondo

---

[1] Martel, *Applications géologiques, etc.*

di codesti campi, i quali si metteranno mano mano al livello delle valli più basse e aperte, che rappresentano l'ultimo grado della struttura carsica. Il carattere di queste valli e dei campi poc'anzi accennati è che essi sono leggermente pendenti, sicchè ivi le acque superficiali non hanno quasi potenza erosiva. Ed anche lungo la valle di Carpineto, tanto a Nord verso Montelanico quanto a Sud verso Maenza, si osservano delle cavità imbutiformi da assimilarsi alle doline, le quali dimostrano che questo ultimo grado nella struttura carsica non è ancora perfettamente raggiunto.

Piccole cavità, nicchie e grotte aperte alle falde laterali delle accennate valli, dei valloncelli e burroni trasversali (Valle Cisterna, Valle Oscura, Valle del Carpino, ecc.) sono una prova che codeste cavità rappresentano resti di lunghi corsi sotterranei tracciati in vicinanza di corsi superficiali odierni.

Altri esempi ancora si possono portare, tratti dalle varie regioni dei monti Lepino-Pontini, ma io voglio limitarmi per ora solamente alle vicinanze di Pisterzo e Terracina.

Le grotte che si osservano sui dirupi prospicenti a Terracina, al mare e alle Paludi Pontine, sono, a mio credere, l'effetto dell'erosione sotterranea delle acque correnti, non di quella del mare.

Sorgenti importanti, dolci, saline, solfuree e ferruginose sboccano ancor oggi sotto l'abitato di Terracina, e vi continuano il lavoro interno, ma trasportato ad un livello più basso.

Le numerose e vaste grotte hanno diminuito la resistenza di quei calcari; caduti i quali, scoperti rimasero i fianchi, ove ogni geologo crede di avere degli indizi di faglie od anzi di una sola faglia, che, nulla di più facile, si estenderebbe da Terracina a Cori.

E da Terracina su pel Monte Croce, Monte Giusto, Monte Santo Stefano, Monte dell'Acquasanta, Monte Orso e Monte Ceraso, lungo quella sottile cresta e a destra verso le paludi, le numerose pozze, sedi costanti di tufo vulcanico, attestano che l'erosione non poteva essere così limitata; essa anzi dovea essere estesa anche verso il piano di Fondi, dove non una paraclasi ma parziali franamenti causati da doline diedero luogo alla formazione del lago, cui contribuirono ancora due cause, cioè una sinclinale a bacino e un successivo abbassamento uniforme.

Le cavità nel calcare che si osservano anche sotto l'abitato di Norma, e così quelle di Sezze, Sermoneta e Piperno sono state certamente scavate nel calcare dalle acque sorgenti nell'epoca quaternaria. Se lungo quei dirupi esistesse una faglia collegata con la formazione dei Monti Lepini, le acque non avrebbero avuto campo d'erodere, e allora il fianco dei Monti Lepini verso le Paludi Pontine sarebbe stato più regolare e continuo.

I Monti Lepini si prestano efficacemente in tutte le loro parti come dimostrazione della struttura carsica del terreno; dovunque a destra e sinistra delle piccole o grandi valli si osservano doline: ciò deve necessariamente escludere che l'erosione superficiale sia stata sempre regolarmente limitata secondo determinati allineamenti, e l'erosione sotterranea sempre estesa ai loro lati.

Una cresta elittica indicata dal Monte Alto di Pisterzo, Monte delle Fate, Monte Pizzuto, Monte Civitella, Monte Fossa del Monaco, Monte Siserno, più dal Monte Cacume di Patrica e dai Monti di Prossedi, chiude il bacino dell'Amaseno, il quale è tagliato in tre punti, cioè: Valle Fratta che unisce Vallecorsa con Amaseno, Valle Amaseno tra Prossedi e Pisterzo, e il passo tra Giuliano di Roma e il Cacume. La prima, cioè Valle Fratta, e il passo dell' Amaseno tagliano gli strati calcari quasi perpendicolarmente alle loro direzioni. Nessuno può ammettere che i bacini imbriferi attualmente esistenti siano capaci di fornire tant'acqua da erodere dei banchi di calcare, la cui potenza complessiva supera i 600 metri nei due luoghi indicati.

Nemmeno la pendenza, poichè le dette valli sono quasi orizzontali, può sostituire nel prodotto dell'energia, ciò che manca di massa d'acqua. E se da questo bacino imbrifero si va in cerca di altri, per esempio verso Frosinone, potremo facilmente convincerci, che le acque potevano benissimo avere altri sfoghi prima di erodere la massa calcarea suddetta.

Valle Fratta rappresenta qui semplicemente una valle trasversale dove, come in casi consimili Tietze e con lui Powell, Dutton, ecc., non poterono accettare la pura azione delle acque come l'unica causa. Essi in tali casi stabilirono un lento piegamento degli strati, che si sollevarono mano mano che procedeva la detta azione esterna, in guisa tale che

la corrosione ed erosione rimanendo costantemente ad un livello fisso, il terreno si sollevava sopra di esso.

Anche la formazione di Valle Fratta potrebbe ricevere la stessa spiegazione; ma se ciò fosse, più valli trasversali nella regione dei Lepini avrebbero potuto e dovuto formarsi nella stessa maniera.

Trattandosi di terreni calcari, la cui struttura carsica o cavernosa è già stata messa in evidenza da altri esempi, e lo sarà ancora da quelli che seguono, possiamo ricorrere per spiegare la formazione di Valle Fratta alla corrosione ed erosione sotterranea delle acque. Altrettanto dicasi del taglio fra Prossedi e Pisterzo.

In quanto alla formazione del bacino dell'Amaseno, la pendenza e la direzione degli strati ci convincono si tratti di una sinclinale in forma di conca, vale a dire, una depressione, nella quale l'Eocene di Amaseno, concordante col calcare cretaceo, non è stato ancora distrutto completamente dall'erosione. Ma per ciò che riguarda la formazione dei due passi sopra accennati, cioè Valle Fratta e Valle dell'Amaseno tra Prossedi e Pisterzo, è certo, come si disse or ora, che essa non può essere dovuta esclusivamente all'azione superficiale delle acque.

Il calcare di questo bacino è di un carattere sempre costante, cioè bianco o grigio cristallino, in parte dolomitico, con straterelli di argille verdognole glauconitiche e sottili letti di sabbia: si presenta a grossi banchi ed è molto resistente al taglio. Nelle adiacenze di Amaseno, del Monte delle Fate, del Monte Civitella, di Pisterzo, Prossedi e del Monte Siserno il dott. Di Stefano ed io abbiamo raccolto una ricchissima ma mal conservata fauna di *sferuliti*; e nei banchi calcarei facilmente sfaldabili di Villa S. Stefano abbiamo raccolto delle piccole *requienie* bene conservate con valve liscie, le quali si trovano nello stesso giacimento delle *sferuliti*. Tutto questo calcare è dunque di una stessa formazione (Urgoniano). Anche la struttura ne è dunque eguale. Sopra Prossedi, da Pisterzo al Monte delle Fate, da qui tutto in giro al bacino dell'Amaseno, fino all'estrema punta di Siserno, sono numerose doline grandi e piccole più o meno svasate, dal che si deve dedurre che le acque ebbero una potenza erosiva e corrosiva considerevole.

E che cosa dovremo concludere dalle sorgenti copiosissime, che scaturiscono vicino ad Amaseno, le quali danno origine al fiume

omonimo, e furono dagli antichi Romani condotte a Terracina mediante un acquedotto, di cui esistono ancora le rovine? E della sorgente Capo d'Acqua pure copiosa che scaturisce ad Ovest di Amaseno, da una grotta; e della fontana intermittente sotto Colle Alto, e di quelle ricchissime fonti sotto Pisterzo; senza parlare delle sorgenti di Roccasecca, le quali escono da cavità nel calcare senza subire d'estate o d'inverno quasi nessuna variazione? Certo siamo costretti a concludere che le acque precipitate sugli altipiani, vengono ingoiate da doline, da fessure e da cavità più larghe, e solo dopo percorsi lunghi sotterranei finiscono alle sorgenti.

Che cosa ora si deve dire dei due passi tagliati trasversalmente sul calcare, cioè di Valle Fratta e di Valle dell'Amaseno fra Pisterzo e Prossedi? Forse ivi l'erosione sotterranea fu interrotta? Indizi sul calcare accennano invece a ritenere che anche ivi l'erosione e corrosione sotterranea non fu meno attiva che ai lati. Dunque le due valli furono scavate per l'azione sotterranea delle acque, e solo in minima parte per l'azione superficiale. Possiamo anzi asserire che tanto l'erosione sotterranea, quanto la formazione delle doline, sia per eliminazione delle volte delle caverne sia per il loro sprofondamento, furono più energici in quei due passi che altrove.

L'erosione superficiale, che di poi si è sostituita a quella sotterranea ha in seguito semplicemente allargato, lisciato e conguagliato le scarpate dei detti due passi.

I singoli valloncelli che scendono nella conca di Amaseno, come p. e. quello di Monte Alto, quello del piano di San Salvatore sopra Roccasecca, sono la continuazione di numerose doline allineate in quelle direzioni, che ora sono tuttavia disgiunte, ora riunite in una gran dolina allungata. E ciò basti per i Lepini.

Monte Circeo. — In una breve Nota [1], parlando della formazione liasica del Circeo, ho cercato di dimostrare l'esistenza di tre *faglie* necessarie per spiegare la posizione di quel promontorio. Io credo che i geologi le avranno ritenute evidenti, poichè le pareti del Circeo

---

[1] C. VIOLA, *Il Monte Circeo in prov. di Roma* (Boll. d. R. Comitato geologico, Roma, 1896, pag. 161).

verso il mare sono tagliate quasi verticalmente. Ma le *faglie* non si trovano precisamente là dove oggi appariscono quelle pareti quasi verticali; una prova di ciò abbiamo nell'esistenza di grotte, nicchie o parti di grotte che frastagliano quelle pareti, e le rendono più pittoresche.

Infatti le dette nicchie o semicaverne dovettero formarsi nel pieno calcare in seguito all'azione sotterranea delle acque.

Una considerevole parte del promontorio Circeo fu dunque demolita dopo che l'erosione o corrosione sotterranea delle acque aveva già originato le caverne. Le grotte più antiche sono in alto, e si formarono quando il promontorio fu parzialmente sommerso; le più recenti sono in basso quando il medesimo fu fuori del mare, sotto il quale di nuovo si sommerse nell'epoca quaternaria.

Vicino alla Batteria (verso Sud) havvi dell'alabastro, che sembra formi un tutto col calcare cristallino del Lias inferiore, come opinò il Meli [1].

Ma l'alabastro, come si presenta al Circeo e in altri giacimenti d'Italia e in gran parte di quelli esteri, essendo formato a strati ricurvi non collegati in alcuna relazione con gli strati del terreno, in cui sembra l'alabastro incluso, richiede che la cristallizzazione del carbonato di calce o in forma di calcite o in quella più rara di aragonite o finalmente in quella particolare di metacalcite [2] nella dolomia, si effettui in modo lento, come appunto si verifica nelle grotte e nei crepacci del terreno. A causa di questo criterio, volendo seguire le osservazioni di Kraus e di Martel, dobbiamo dunque imaginare una grotta nella località delle cave di alabastro del Circeo, che ebbe per effetto di indebolire il calcare liasico soprastante; dopo il franamento lento o rapido del quale, l'erosione o corrosione superficiale si sostituì alla azione sotterranea delle acque.

---

[1] R. Meli, *Sopra la natura geologica dei terreni rinvenuti nella fondazione del sifone, che passa sotto il nuovo canale diversivo per depositare le torbide dell'Amaseno*, ecc. (Boll. Soc. geolog. ital., Vol. XIII, pag. 45, 1884).

[2] *Metacalcite* per indicare la cristallizzazione romboedrica del carbonato calcico contenuto nella dolomite, e *calcite* la simmetria scalenoedrica.

Monti Ernici. — L'erosione e corrosione sotterranea, quale fattore principale della formazione delle valli, esaminata testè in vari punti dei monti Lepino-Pontini, acquista molto maggiore estensione nei Monti Ernici e Simbruini, come ognuno può figurarsi *a priori*, vista in primo luogo la maggiore estensione, che hanno questi monti, e indi la loro tettonica più complicata in paragone dei primi.

Sui Monti Ernici abbiamo moltissime località, dove le doline si alternano ai fossi e valloncelli. Ma fenomeni carsici veramente tipici troviamo sull'altípiano di S. Giacomo tra Veroli e Collepardo, tra Guarcino, Trivigliano e Anticoli, ai piani d'Arcinazzo, al Monte Passeggio, alle Ferriere sopra Guarcino, tra Monte Monna e Monte Rotondo, Campovano e Campocatino, ecc., senza contare tutte le piccole creste assottigliate a lama di coltello dall'una e dall'altra parte dall'erosione superficiale.

Il piano di San Giacomo è limitato a N.O dal fiume di Collepardo, a N.E dalla valle di San Nicola, a S.O dalla valle del Cosa e a Sud finisce press' a poco a Veroli.

Dalla pendenza e direzione degli strati si deduce che il piano di San Giacomo assomiglia ad un elissoide molto depresso, come io già dissi in una mia relazione [1].

Piccoli e stretti burroni partono dal piano e si dirigono quasi in direzione perpendicolare alle suddette valli. Il piano stesso è frastagliato da doline, valli cieche, piccole valli orizzontali. Qui l'erosione e corrosione sotterranea ha evidentemente allargato le cavità già esistenti inizialmente, ha provocato la formazione delle doline, le quali poco a poco fondendosi insieme hanno dato luogo alle valli laterali.

Se dal piano di S. Giacomo si passa a quello verso il pozzo di Antullo sopra Collepardo, dove oltre questo grandioso pozzo a pareti verticali, sono numerose cavità imbutiformi; ovvero se dal piano di S. Giacomo, si passa al Monte di Silvo Piano attraversando la valle di San Nicola vedremo che tutto questo insieme ha una struttura e una formazione identica, identicamente messa in evidenza dall'erosione

---

[1] C. Viola, *Osservazioni geologiche fatte sui Monti Ernici (provincia di Roma) nel 1895* (Boll. d. R. Com. geolog., 1896, p. 503).

sotterranea, divisa in seguito dalla valle di S. Nicola e da quella di Collepardo.

Come spiegare siffatta uniformità nella struttura passando dall'una all'altra parte delle dette valli senza includere la detta struttura anche nelle valli medesime? È chiaro che doline e caverne furono anche là dove ora sono le valli, che le doline e le caverne sono il principio delle valli, che l'erosione sotterranea fu ed è tuttavia più intensa che non l'erosione superficiale nelle regioni pianeggianti e centrali.

Io rivolgo ora l'attenzione a quel gruppo accidentato di basse colline, il quale simulando una specie di altipiano, compreso fra Guarcino, Trivigliano e Anticoli, è il serbatoio delle acque e l'imbuto da cui si alimentano le varie sorgenti, che scaturiscono molto a valle.

Gli strati calcarei di quest'altipiano hanno pendenza e direzione variabili.

A sud essi pendono verso il lago di Canterno, a Nord verso Guarcino, il piano d'Arcinazzo e Anticoli, di modo che formano una cupola depressa e allungata nella direzione da Est ad Ovest. Il detto altipiano confina a Nord con la vallata di Pratolungo quasi orizzontale, anzi con depressioni centrali; di lì si estende un altro altipiano più elevato, che abbraccia le montagne di Anticoli, Piglio e le elevazioni di Arcinazzo; a sinistra di Valle Macerosa esso si allunga verso Vico fino sotto alle pendici del Monte Monna, e verso le Ferriere di Guarcino, lasciando in mezzo la suddetta Valle Macerosa, sede della Via Sublacense.

L'ampia superficie di questa regione (Piglio, Acuto, Anticoli, Trivigliano, Guarcino e Vico) è fortemente accidentata da numerosissime doline, depressioni allargate e valloncelli orizzontali, sicchè rappresenta per questo riguardo la regione più caratteristica degli Ernici.

Ora ognuno deve riconoscere che le piccole valli rappresentano un'area minima rispetto a tutta la superficie frastagliata da doline; e mentre tutta codesta superficie dà prove evidenti che l'erosione sotterranea è stata ed è ancora più forte che l'erosione superficiale, non potremo in nessun modo ammettere che l'erosione sotterranea sia stata nulla nelle aree delle valli e dei valloncelli che attraversano l'altipiano in questione.

Anche la Valle Macerosa di Guarcino deve essersi formata nello stesso modo. Se le ragioni esposte non bastassero, potremmo addurre a nostro favore le nicchie e le grotte che si osservano non solo lungo la Via Sublacense, ma anche lungo i fossi laterali (ad es. il Fosso Trovalle, che ha origine dalla sorgente omonima). Codeste nicchie sono resti di caverne prodotte in gran parte dalle acque sorgenti, e prodotte senza alcun dubbio avanti il taglio completo della Valle Macerosa; dunque le acque avevano lungo quest'area una azione più sotterranea che superficiale, e per conseguenza anche la Valle Macerosa é dovuta in gran parte all'erosione sotterranea. Se tutto il terreno non fosse permeabile alle acque, allora non vi sarebbe nessuna difficoltà di ammettere che l'erosione superficiale avesse operato dei tagli piuttosto quivi che altrove; le valli in tale caso rappresenterebbero delle erosioni accidentali, secondo l'iniziale afflusso delle acque. Ma ammesso invece, come certo, che tutto il terreno calcareo é permeabile, e che le acque più facilmente spariscono sotterra, di quello che si convogliano alla superficie, atteso le numerose sorgenti e gli effetti loro nelle doline, dobbiamo cercare l'accidentalità nell'erosione sotterranea in un luogo più ed in altro meno; ed ecco che anche da questo modo di vedere si viene alla conclusione che l'orografia dei nostri monti fu determinata dai corsi d'acqua sotterranei, e solo in via subordinata dalla erosione e corrosione superficiale.

Il Pratolungo che da Anticoli conduce a Guarcino non è l'ultimo risultato dell'azione sotterranea delle acque. Ivi osserviamo ancora doline che avranno per effetto di abbassare ulteriormente il fondo di quella vallata.

Monti Simbruini. — Un meraviglioso fenomeno ci presenta in tutta la sua imponenza il piano d'Arcinazzo dalla Cimetta (culmine) fino a Ponza.

Per una larghezza di quasi 2 chilometri e per una lunghezza di circa 7, questo piano è frastagliato da doline o *pozze*, da dove l'acqua di pioggia anche nei più forti acquazzoni sparisce di un tratto. La terra rossa stratificata sull'Arcinazzo e quella dei monti laterali viene ingojata da quegli imbuti naturali.

Riferisco anche, come cosa importantissima per il nostro problema, che quando passano i carri pesanti d'artiglieria di montagna sul piano

d'Arcinazzo, il suolo si scuote, e manda un rumore come se vi esistessero grandi cavità sotterranee. Ci troviamo davanti ad una località tipica per l'essenza e il carattere della struttura carsica, che superficialmente si manifesta per mezzo di imbuti, e nell'interno per mezzo di caverne e di corsi d'acqua.

Il piano d'Arcinazzo non è perfettamente orizzontale, ma ha una leggera pendenza dalla Cimetta a Ponza. Corsi d'acqua superficiali non possono avere prodotto questa pendenza, perchè non ne esistono; l'abbassamento del piano d'Arcinazzo è dunque il risultato dell'erosione sotterranea e del conseguente sprofondamento del calcare.

L'abbassamento si rinnovò e fu più forte, a valle che a monte; così vediamo la Cimetta più elevata, e più basso il largo tra Monte Altuino e la montagna di S. Michele; e possiamo anzi pensare, con la scorta dei fenomeni e processi avvenuti, che l'abbassamento ulteriore del piano d'Arcinazzo dovrà produrre una valle, come quella dell'Aniene, che forse deve l'esistenza sua alla medesima causa.

A partire dalla Cimetta d'Arcinazzo scende la Valle Macerosa di cui si è già parlato, la quale presenta nel suo tratto più alto una perfetta analogia col piano d'Arcinazzo, una analogia nella formazione, e gradazioni più accentuate dell'erosione sotterranea.

Doline non si trovano solamente nella parte mediana del piano d'Arcinazzo, ma anche verso il ciglio prospicente alla valle dell' Aniene, e sotto al Monte Altuino, e ai Monti Affilani, ciò che ci fa pensare che siffatti fenomeni superficiali continuarono senza interruzione verso l'altipiano di Jenne, e continuarono anche per quel tratto di area che oggi è tagliata dalla valle dell'Aniene.

L'altipiano che incomincia a Monte S. Antonio di Jenne ha una estensione più vasta, che quelli da noi fino ad ora considerati. Esso si allunga da Jenne a Cervara di Roma (Agosta) e si allarga da Monte Calvo al fiume Liri. Abbraccia R. Campo dell'Osso, R. Campomimo, R. Campobuffone, R. Campieglio, Prato di Camposecco, Campo della Pietra, Campo del Ceraso. Le numerosissime depressioni circolari ed allungate di questa località sono il serbatoio delle molteplici sorgenti di Marano, Agosta, Subiaco, Vallepietra, Filettino, ecc. Esse ci dimostrano la struttura carsica del calcare non meno che al piano d'Ar-

cinazzo, e con essa anche il modo di formazione delle valli laterali, che sboccano nell'Aniene e nel Simbrivio di Vallepietra.

Dalle osservazioni risulta che l'Eocene calcareo della valle dell'Aniene nelle vicinanze di Subiaco si appoggia direttamente e concordantemente sul Cretaceo a rudiste; e con questo è anch'esso sollevato. Anche le arenarie terziarie della stessa valle sono concordanti col calcare nummolitico. Qualche leggiero scorrimento ha portato il calcare cretaceo un po' più sopra verso Agosta, e il piegamento degli strati calcarei ha contribuito alla formazione delle diaclasi.

Questa sinclinale dell'Aniene si estende verso Ponza di Arcinazzo, dove la sinclinale diviene una piega a forma di S, la cui gobba esterna è abrasa; essa poi si ripete identicamente nella valle dell'Aniene presso Trevi nel Lazio, la cui formazione eocenica, calcari e argille, è inclusa nel calcare cretaceo, cioè in quello di Colli Capulati.

Le pieghe e le sinclinali si ripetono nei Simbruini con maggiore o minore curvatura; a causa di ciò sono frequenti le discontinuità fra strato e strato del calcare e anche le piccole litoclasi resero quindi possibile alle acque di produrre la distruzione interna del calcare, la quale ha preceduto la formazione della valle dell'Aniene.

Questa circostanza nella tettonica del calcare Cretaceo dei Monti Ernici e Simbruini complica la determinazione dei diversi piani cretacei, e la complica in modo che, credo, senza uno studio complessivo di tutta la vasta e anche accidentata regione, non è facile di trovarne il bandolo in mezzo a quella grandissima varietà di calcari, i quali ora sono cristallini, ora dolomitici, ora bianchi e ora grigi, ora compatti e ora brecciformi.

A destra dell'Aniene l'altipiano Jenne-Cervara presenta in alto grado i fenomeni carsici alla superficie, così come a sinistra sui piani d'Arcinazzo, in virtù dei quali i detti altipiani si sono andati grado grado abbassando. Non è ammissibile che la struttura carsica interna abbia avuto un'interruzione nello spazio rimasto ora vuoto della valle dell'Aniene. Anzi le varie grotte in questa pittoresca valle, siccome le sorgenti sue, ci danno una prova della continuazione di quella struttura dal piano di Jenne al piano d'Arcinazzo. E come il piano d'Arcinazzo ancora adesso si va abbassando e distruggendo per effetto

del lavoro interno delle acque così, anche la valle dell'Aniene ebbe una analoga origine, dove solo in seguito la erosione e corrosione esterna prese il posto di quella interna.

Seguendo l'alta valle dell'Aniene troviamo altri campi della struttura carsica nei Monti Simbruini.

Dapprima vediamo l'Aniene dividere i Colli Capulati e Trevi stesso dal Colle della Salvia (sulla cui estremità occidentale sono i ruderi di Santa Maria della Portella). Questo colle è l'estremo lembo di quel lungo crinale sottile, il quale salisce fino al Monte Viglio (2156) e circondando un ramo dell'Aniene si unisce ad un altro grandioso altipiano, il cui principio è il Monte Cotento (2014), che fiancheggia a destra la valle del Liri.

Di poi vediamo un altro ramo dell Aniene dividere il piano del Bosco Faito del piano Monte Cotento-Serra S. Michele. Potremo noi ammettere che le valli dividenti i detti altipiani frastagliati da numerosissime doline siano dovute esclusivamente all'erosione o corrosione superciale?

La continuità non interrotta dei fenomeni carsici sull'area degli altipiani dell'Aniene, deve naturalmente far supporre che l'azione sotterranea delle acque fu, anche nelle aree ora tagliate dai fiumi, più energica che l'azione superficiale. Noi non osserviamo solamente le grotte tanto nella alta valle dell'Aniene quanto nella valle del Simbrivio, ma osserviamo anche le attuali sorgenti, i giacimenti d'alabastro, non come mezzi di prova esaurienti, ma aggiuntivi alle osservazioni poco anzi esposte, che le nostre valli sono state erose e corrose sotterraneamente, avanti che incominciasse l'erosione superficiale. Possiamo anzi dire qualcosa di più, circa la formazione immediatamente vicina a Filettino, in appoggio a questo modo di vedere.

Filettino, situato a 1073 m. sopra il livello del mare, quasi al confine della Provincia Romana con quella di Aquila, viene a trovarsi in mezzo a una vallata tanto larga quanto lunga, circondata da M Viglio (2156 m.), M. Pratiglio (1887), Colle Viglio (1530), Bosco Faito (1540) e Monte Cotento (2014).

La vallata di Filettino era un lago quaternario. Benchè i fossi abbiano già tagliato in gran parte il deposito quaternario di Filettino e inciso anche gli strati del calcare cretaceo, su cui il Quaternario ri-

posa immediatamente, con solchi profondi, tuttavia possiamo ricostruirlo completamente.

Conglomerati quaternari di considerevole potenza sono situati, quali ruderi antichi, sul crinale detto Le Civite che si unisce al Colle le Liscie, sotto la Miniera d'asfalto, all'Arena bianca, al Fosso Albaneti, a Colle Foca, Colle Prudente sopra e sotto Filettino, a San Bernardino, a S. Antonio di Filettino, ecc. Non è codesto un terrazzo quaternario orizzontale; ha invece un'inclinazione leggiera di conserva con la valle attuale: ivi si vede chiaramente che il materiale trascinato dai monti circonvicini, parte rotolato e lisciato, parte angoloso, ha dovuto rimanere nella vallata di Filettino per la poca forza di trasporto delle acque, che ivi assunsero una superficie più ampia da assomigliare ad un lago. Ma per la esistenza di un lago a Filettino, l'Aniene doveva naturalmente essere chiuso più a valle; e ciò infatti è molto probabile che fosse stato, perchè l'Aniene attraversa alla Costa Lunga una stretta notevole. Ma se vi fu un lago, come poteva esso formarsi avanti che l'Aniene avesse tracciato a valle il suo letto? È chiaro dunque che l'azione erosiva e corrosiva veniva quivi determinata dalle acque sotterranee, più assai che dalle acque superficiali; con l'escavo sotterraneo, prodotto chimicamente e meccanicamente dalle acque, andava unita anche l'erosione e corrosione superficiale, ma in assai minore proporzione di quello, e quindi la formazione di doline, poichè le acque venivano richiamate in vari punti centrali: parziali o totali sprofondamenti delle volte delle caverne acceleravano naturalmente la formazione di questa orografia. Analogamente oggidì si vedono formarsi le vallate e le conche sull'altipiano del Monte Cotento.

Io credo che per l'enumerazione di tali fatti relativi alla struttura carsica del calcare dei Monti Ernici e Simbruini, non basterebbe un volume; volendolo scrivere si avrebbe occasione di dipingere con vivi colori le pittoresche vallate, come ad esempio quella di S. Nicola, il prato di Campoli sotto Monte Passeggio, la vallata del Lago di Canterno, ecc. tutte valli pittoresche, che gli italiani dovrebbero coltivare, visitare e preferire a molti luoghi di villeggiatura stranieri; e i profondi burroni che fiancheggiano il Monte Passeggio, la Valle dell'Inferno sopra Trisulti, il Passo del Diavolo a Est del Monte Viglio, ecc., la cui formazione deve dipendere, nella generalità dei casi,

dallo stesso principio che abbiamo qui esposto, e cercato di dimostrare. Ma un'enumerazione più estesa di tali fatti, non aggiungerebbe nulla alla probabilità dell'ipotesi, che con pochi esempi abbiamo già determinato; e può quindi, per lo scopo della questione, essere tralasciata.

Ma forse sarebbe una grave mancanza, se non si indicasse almeno, quel meraviglioso anfiteatro che circonda il bacino imbrifero della parte più alta del fiume Cosa. Questo anfiteatro, quasi circolare, è determinato da Monte La Forchetta, Monte Monna con Monte Fanfilli, Monte Ortara, Campovano, Campocatino e Punta della Valle.

Sul ciglione di questo anfiteatro sono piccole e grandi doline, che tutti conoscono, e che gli stessi abitanti hanno già messo in evidenza con l'applicazione dei nomi di Campovano e Campocatino: essa è l'unica area imbrifera da cui si alimentano le copiose sorgenti, che scaturiscono nel Cosa o vicino al Cosa e in prossimità di Guarcino. Sarebbe sorprendente come fenomeno naturale, se le doline fossero state limitate al detto ciglione, dove hanno appena lo spazio sufficiente per capirvi.

Diremo che quelle doline sono la manifestazione esterna di un fenomeno antico e molto più vasto, il quale dovea manifestarsi anche in quell'area, ove oggi sono tracciati i vari rami che si uniscono al Cosa prima di Guarcino; in quell' area si estendeva l'altipiano di Campocatino con numerose doline, che demolirono gli strati del calcare, e formarono così l'anfiteatro del Cosa. Così possono spiegarsi le grotte che si osservano lungo questo fiume e le sorgenti copiosissime.

Conclusione. — Io credo di potere fra breve esporre molti altri esempi in appoggio della struttura carsica del calcare dei nostri monti e di dare anche per il taglio dell'Aniene vicino a Subiaco la stessa spiegazione; pertanto possiamo ricostruire per sommi tratti la forma degli Ernici e Simbruini (lasciando da parte i Lepini), avanti la formazione delle valli, e il processo che fu necessario per ottenere la forma orografica attuale.

La forma primitiva degli Ernici e Simbruini poteva essere un altipiano non regolare, alternato a pieghe parallele, nelle quali il terreno eocenico, meno permeabile del calcare cretaceo, permise una erosione e corrosione superficiale più intensa che non su questo ultimo.

Con le pieghe si formarono delle discontinuità nella massa del calcare, ossia dei vuoti, paraclasi e diaclasi, che richiamarono le acque, facilitarono le correnti sotterranee e quindi la formazione di caverne e doline.

Incominciarono quindi a formarsi le valli principali nei terreni eocenici arenacei e argillosi. Sul calcare invece l'erosione superficiale chimica e meccanica dovea naturalmente essere minima rispetto all'erosione e corrosione sotterranea; per la qual cosa in luogo di valli, vi si formarono a preferenza caverne, grotte, corsi sotterranei che diminuirono la resistenza della massa calcarea. Le vôlte delle caverne caddero e si formarono le doline. Altre doline poterono anche avere origine, come è opinione di Coyic'[1], Martel[2] e altri, per un lento e graduale scoscendimento dei frammenti calcarei in prossimità delle fenditure verticali, divelti e smossi dalle acque, le quali trovarono in quelle fenditure il loro naturale smaltimento. Altre doline finalmente si formarono per l'azione erosiva e corrosiva delle acque superficiali, attirate nelle cavità interne.

La successiva e ripetuta formazione di cavità superficiali, allargate dall'azione delle acque, diede origine al principio di valli cieche e valli longitudinali e laterali aperte. Oltre questa, che possiamo chiamare formazione *centrale* delle valli nel calcare, non dobbiamo dimenticare la formazione *periferica* come succede in tutti i terreni[3].

L'erosione superficiale, che si sostituì in alcune regioni all'erosione sotterranea, intervenne appena più tardi ad essere più efficace, quando cioé l'orografia dell'altipiano prese tale forma da permettere dei corsi d'acqua superficiali più lunghi e più forti. L'erosione superficiale divenne dunque la continuazione dell'erosione sotterranea; allargò le valli iniziate, diede loro la forma attuale, e distrusse per conseguenza in gran parte quegli indizi, da cui si deve poter giudicare che l'origine delle nostre valli in terreni calcari é dovuta al lavorio sotterraneo delle acque.

---

[1] Coyic', op. cit.

[2] Martel, op. cit.

[3] L. Rütimeyer, *Ueber Thal-und See-Bildung.* — Basel, 1869.

E li distrusse precisamente solo in parte, poichè essendo rimaste le allargate cavità sotterranee, le acque superficiali poterono essere ivi convogliate anche lungo i pendii più scoscesi, sulle sommità delle montagne, ove per conseguenza si andarono formando delle doline recenti, indizio sicuro di una preparazione precedente al richiamo centrale delle acque.

Il Monte Cotento, Bosco Faito, il piano d'Arcinazzo, i piani di Guarcino e Vico, quali frammenti del vasto altipiano antico degli Ernici e dei Simbruini si trovano realmente anche tuttora nelle condizioni, in cui l'erosione sotterranea è certamente di gran lunga più intensa che l'erosione superficiale. Ivi correnti superficiali d'acqua non si formano; in quella vece le acque spariscono sotterra, ed escono ai piedi di quegli altipiani sotto forma di sorgenti ricchissime di bicarbonato calcico, le quali alimentano perennemente l'Aniene, il Cosa, il fiume di Collepardo. Tale fiumi lasciarono lungo il loro corso dei potenti banchi di travertino, che ci è testimonio della natura di quelle acque, e del lavoro d'erosione sotterraneo che esse ancora, dopo la formazione delle valli, hanno continuato a fare. È naturale allora anche la conseguenza che con la formazione delle valli longitudinali e laterali, una gran parte di sorgenti vanno perdute, perchè la orografia si conforma al più sollecito smaltimento delle acque di pioggia, per parte dei fiumi, corsi e fossi superficiali, i quali mano mano si sostituiscono ai corsi sotterranei.

Attribuire la formazione delle nostre valli in terreni calcarei, esclusivamente all'erosione superficiale o chimica o meccanica, vorrebbe dire semplicemente di concedere ai calcari un grado piccolissimo di permeabilita, mentre è noto che questi terreni sono permeabilissimi.

Leggendo attentamente la bella memoria del Tietze pubblicata nel 1873, poi quella del 1880, in cui egli tratta tutte le questioni, che si riferiscono al problema dell'erosione delle acque, e ai fenomeni che esse producono nei terreni permeabili e resistenti, eliminando mano mano tutte le opinioni contrarie a quelle basate sulle sue proprie osservazioni, si vede riprodotta questa teoria della formazione delle valli; e la si vede riprodotta, benchè non apertamente, anche nelle successive memorie di questo eminente autore.

Vi sono certe forme di valli nei monti calcarei, come quelle al piede di Monte Passeggio, le quali senza il concorso dell'erosione sotterranea e del conseguente franamento e trasporto o trascinamento del calcare per le vie sotterranee non sono assolutamente spiegabili. Egli è perciò che anche Mojsisovics, sostenitore dell' erosione chimica per la formazione delle cavità imbutiformi, dovette ricorrere alle pressioni orizzontali per spiegare lo sbarramento delle valli cieche. Ma dacchè queste ipotesi sono state sempre respinte, e con felice esito, dal Tietze, senza che alcun altro geologo abbia messo innanzi degli argomenti nuovi, e dimostrata la poca attendibilità degli argomenti antichi, e recentemente anche sostenuti dal Tietze, credo che l'opinione dell'orogenesi dei monti calcarei per pura e semplice azione distruttrice delle acque superficiali, come avrebbe luogo nei terreni impermeabili, non abbia alcuna probabilità di sussistere.

I terreni calcarei, e principalmente quelli della provincia di Roma, fanno vedere due regioni antigone, da cui l'azione delle acque ebbe il principio, vale a dire il centro e la periferia; là ebbero maggior effetto quelle acque che poterono essere eliminate per le vie sotterranee, e quindi l'orografia centrale fu una conseguenza dei fenomeni carsici interni ed esterni; qui ebbe maggiore efficacia l'acqua torrenziale superficiale, e fu questa, che determinò l'orogenesi periferica. In seguito alla distruzione interna del calcare si sostituì l'erosione e corrosione esterna, che fine a ora continuò il lavoro, e determinò l'orografia come apparisce attualmente.

Roma, giugno 1897.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1896[1]

(*Continuazione, vedi num. 1*).

FELICIANI G. — *Analisi chimica dell'acqua acetosa di Roma* (*Ponte Molle*). (Gazzetta chimica italiana, Anno XXVI, Vol. I, fasc. IV, pagine 281-289). — Roma e (Bull. della R. Acc. medica di Roma, Anno XXII, fasc. 1-2). — Roma.

Queste sorgenti scaturiscono nelle alluvioni del Tevere a pochi chilometri da Porta del Popolo a destra della Via Flaminia, poco lungi della Villa Glori. Esse sono tre e sgorgano da tre orifici praticati nel muro di un piccolo edifizio situato alcuni metri sotto il livello del suolo circostante.

Dopo avere accennato alle condizioni geologiche del terreno in quella località, l'autore riporta le analisi fatte su quest'acqua dal prof. Morichini nell'anno 1820 e dai chimici Commaille e Lambert nel 1859, e rende quindi conto dello studio da lui stesso eseguito.

L'acqua è limpida, incolora, inodora, acidula; ha la densità di 1,00216 e la temperatura di circa 14° cent.

Un litro di quest'acqua contiene in dissoluzione le seguenti sostanze: $NaCl$ = gm. 0,26694; KCl = 0,19391; $LiCl$ = 0,01146; $MgCl^2$ = 0,15461; KNO^3 = 0,04763; $NaBo^4O^7$ = 0,01904; $NaHCO^3$ = 0,64537; $CaH^2C^2O^6$ = 0,84111 $CaSO^4$ = 0,14627; SiO^2 = 0,03103; più traccie di ferro, manganese, allumina e jodio.

Essa è quindi classificata fra le acidulo-saline ed anche litioso-boriche. Riguardo al litio l'autore la paragona con quelle più ricche in litina e cioè di Karlsbad, della Corona (Slesia) e di Uliveto in Toscana, rilevando che più si accosta per la quantità di cloruro di litio a quella della Corona, e doversi quindi ritenere fra le migliori acque litiose dell'Italia.

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

Folgheraiter G. — *Sopra il nuovo lago di Leprignano.* (Frammenti concernenti la geofisica dei pressi di Roma, n. 3, pag. 1-17). — Roma, 1896.

Enumerati i pochi casi di avvallamenti verificatisi in tempi moderni nei dintorni di Roma, l'autore descrive quello avvenuto il 12 aprile 1895 nella valle del Gramiccia presso Leprignano e la successiva formazione di un lago. Riferisce quindi le esperienze eseguite insieme al prof. Keller per stabilire la portata del Gramiccia nello scopo di determinare il volume della cavità prodottasi, che risulterebbe in totale di metri cubi 575,000. L'autore si è pure occupato di determinare gli effetti dell'evaporazione dell'acqua del lago sulla portata del torrente Gramiccia, e dai calcoli istituiti risulterebbe che questa, nei mesi caldi, è per questo motivo diminuita di un decimo.

Aggiunge quindi alcune considerazioni sull'influenza che questo lago potrebbe avere sulle condizioni igieniche e sul clima di quella regione, e ritiene, che mentre sarà quasi nulla l'influenza sul clima per la poca estensione del lago, potrà avere effetti nocivi sull'igiene, quando in quel bacino non totalmente colmato dalle alluvioni, le acque divenissero stagnanti.

Finalmente prende ad esame la questione dell'origine dell'avvallamento avvenuto, per concludere che esso sarebbe dovuto ad azione corrosiva e solvente delle acque sotterranee sulle roccie sottostanti.

Fornasini C. — *Ottavo contributo alla conoscenza della microfauna terziaria italiana: Di alcune forme plioceniche della* « Textilaria candeiana » *e della* « T. concava ». (Memorie R. Acc. Sc. Istituto di Bologna, S. V, T. VI, pag. 1-8, con tav.). — Bologna.

Valendosi di nuovo materiale raccolto nelle argille plioceniche del Ponticello di Sàvena presso Bologna, l'autore dà in questa nota un'illustrazione più ampia di due *Textilarie* già fatte conoscere col nome di *T. fungiformis* la prima e con quelli di *Sagrina affinis* e più tardi di *T. concava* la seconda.

Della *T. fungiformis* descrive e figura cinque esemplari e dal loro esame ritiene che questa specie debba considerarsi come il rappresentante fossile della *T. candeiana* trovata a S. Tomaso delle Antille avendo con questa comune la forma generale. Il rapporto di fauna degli strati pliocenici col tipo atlantico sarebbe confermato dalla presenza della *Bigenerina robusta* Brady tanto nel giacimento del Ponticello quanto nel mare di S. Tomaso delle Antille.

Quanto alla *T. concava*, per il complesso dei caratteri riscontrati negli esemplari raccolti e specialmente per quello dell'apertura, ritiene doversi distinguere la forma da lui illustrate dalla tipica *T. concava* colla quale ha però intimi rapporti, e propone per essa il nome di *T. heterostoma.* Una tavola è unita a questa nota.

FORNASINI C. — *A proposito della figura 11, tavola XXI, della « Paleontologia del Regno di Napoli, parte 2ª »*. (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. II, pag. 93-99). — Bologna.

Questa figura, che nell'opera del Costa sarebbe segnata fra quelle non descritte è invece, secondo l'autore, distinta dal Costa col nome di *Truncatulina innormalis* identificata dal Brady colla *Tr. variabilis* d'Orbigny e descritta però sotto altro nome. In prova di ciò cita la *Tr. excedens* delle marne bianche di Lucugnano in Terra d'Otranto, della quale parla il Costa, e presenta il disegno dell'esemplare di *Tr. irregularis* coll'indicazione dello stesso « Cos. Lucognano » esistente nel Museo di Napoli per provare l'identità delle *Tr. innormalis, Tr. excedens, Tr. variabilis.* L'autore presenta in proposito una larga lista di sinonimi della *Tr. variabilis*, notando che dovrà, dietro ulteriori ricerche, essere assai modificata e facendo varie osservazioni sulla non esatta sinonimia della *Tr. variabilis*, sulla sua distribuzione e sue affinità zoologiche.

FORNASINI C. — *Sull'accrescimento anormale di un esemplare di* Cristellaria *e sulla* Cr. auris (Sold.). (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. III, pag. 129-133). — Bologna.

Trattasi di un esemplare di *Cristellaria* trovato nell'argilla pliocenica di Sivizzano nel Parmense, nel quale i caratteri generici e specifici restano costanti, solo che ad un certo punto le camere invertono ad un tratto e completamente la loro disposizione. L'autore ne presenta il disegno osservando che, se contemporaneamente a tale inversione ne fosse continuato anche lo sviluppo normale, questo esemplare sarebbe divenuto una *Flabellina.*

In proposito della forma flabellina della *Cr. auris,* in intimi rapporti colla *Cr. cymba* connessavi con forme intermedie, l'autore ricorda la proposta fatta di raggruppare dette forme intermedie colla denominazione di *Cr lanceolata.*

Intanto presenta la sinonimia della *Cr. auris* ed indica i terreni ove questa fu ritrovata.

FORNASINI C. — *La* Phialina oviformis *di O. G. Costa.* (Rivista italiana di paleontologia, Anno II, fasc.III, pag. 162-163). – Bologna.

Questa foraminifera, giudicata dietro la descrizione e la figura datane dal Costa, fu ritenuta dai vari autori come sinonimo di *Lagena globosa* e *L. vulgaris.* In seguito però all'esame degli esemplari della collezione Costa esistenti nel Museo di Napoli, l'autore li ha ascritti al genere *Glandulina* specificandoli come *Gl. laevigata* e più precisamente alla varietà *Gl. rotundata.*

FORNASINI C. — *Noterelle micropaleontologiche.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. VI, pag. 332-346). – Bologna.

Argomento di una prima nota sono le *nodosarie con camere parzialmente*

costate e cita gli autori che le segnalarono con diverso nome specifico La loro determinazione specifica ritiene sia facilitata dal considerarle come modificazioni di tipi lisci o costati piuttosto che come forme distinte e indipendenti. Indica i terreni ove questo tipo di nodosarie si trova rappresentato dal Lias al Pliocene, notando che vi appartengono pure forme viventi. Per riguardo all'Italia nel neocene queste forme sono rare: cita la *Nodosaria* (*Dentalina*) *aciculata* nelle marne di Calabria, e nelle argille del Ponticello di Sàvena e nelle marne di Bonfornello, la *N. plicosuturata* Derv. nell'elveziano del Piemonte, e la *N. soluta* nella salsa di Paternò.

L'autore tratta quindi della nomenclatura di due *biloculine* plioceniche, illustrate già da lui stesso col nome di *B. bulloides* d'Orb. e *B. brachyodonta* Forn. Quanto alla prima, essendo stato riconosciuto che il nome di *bulloides* deve essere riservato alla specie eocenica, ritiene che per la grande rassomiglianza della *B. bulloides* del pliocene bolognese con la *B. comata* Brady si possa riguardare come varietà *laevis* di quest'ultima. Quanto alla *B. brachyodonta*, nota la somiglianza della sua forma B con la forma B della *B. Fischeri;* attende si decida se sono o no identiche, poichè nel primo caso spetterebbe a lui la priorità della nomenclatura.

A proposito della *Tabella Oryctographica* di Ferdinando Bassi, fa menzione di tre specie di foraminifere da questi descritte, e riporta la descrizione fattane nel sunto del discorso col quale il Bassi presentava detta tabella. In tale sunto sono descritte queste tre forme come un'*Ammonia*, un *Nautilus* e un *Orthoceras*: esse corrispondono rispettivamente alla *Pulvinulina Schreibersi* (d'Orb.), alla forma adulta della *Cristellaria calcar* (L.) e alla specie distinta col nome di *Nodosaria raphanistrum* (L.).

Avendo avuto in esame dal Cafici un esemplare di foraminifera del miocene di Licodia Eubea, da questi ritenuto una *Planularia* passante a *Frondicularia*, l'autore vi ha potuto riconoscere una forma *flabellina* della *Cristellaria auris*, e ne dà la figura. Riferisce in proposito l'opinione del dott. Rhumbler sulla nota dell'autore « sull'accrescimento anormale di una *Cristellaria* » (Vedi Bibl. precedente) il quale ritiene che tale accrescimento anormale anzichè una tendenza *flabellina* sia un caso di rigenerazione.

Sulla *Glandulina deformis* di O. G. Costa, riporta i disegni degli esemplari descritti da questi, dei quali esistono due soli originali nel Museo di Napoli, e fa rilevare che si tratta di due forme diverse di *Marginulina*, delle quali una nuova e l'altra appartenente al gruppo della *M. glabra*, identica a quella varietà distinta dall'Hantken col nome di *M. subbullata.*

Riproduce i contorni di due esemplari di *Nonionina ornata* dell'argilla pliocenica di S. Pietro in Lama presso Lecce esistenti nel Museo di Napoli. Queste figure dimostrano che si tratta di una *Anomalina* anzichè di una *Nonionina*, come del resto anche la figura data dal Costa lascia intravedere.

Col nome di *Nodosaria antennula* d'Orb. il Costa illustra poi due esemplari

provenienti uno dalle marne del Ceraso a Taranto, l'altro dalle argille di San Pietro in Lama presso Lecce. L'autore non ha rinvenuto nel Museo di Napoli che il secondo esemplare. Esso non è da confondersi colla *N. antennula* stabilita dal d'Orbigny, nè con quella del Silvestri; non rappresenta che una delle tante forme appartenenti al gruppo della *N. farcimen* (Sold.) e ricorda particolarmente la *N. consobrina* (d'Orb.).

Franchi S. — *Prasiniti ed anfiboliti sodiche provenienti dalla metamorfosi di roccie diabasiche presso Pegli, alle isole del Giglio e Gorgona ed al Capo Argentario.* (Boll. Soc. Geol. it, Vol. XV, fascicolo I, pag. 8-9). — Roma.

È un comunicazione preliminare sull'argomento della memoria seguente.

Franchi S. — *Prasiniti ed anfiboliti sodiche provenienti dalla metamorfosi di roccie basiche presso Pegli, nelle isole del Giglio e Gorgona ed al Capo Argentario.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol XV, fasc. II, pagina 169-181). — Roma.

L'autore, che in uno studio precedente dimostrò l'origine, per metamorfosi di eufotidi e diabasi, di numerosi tipi di roccie verdi delle Alpi occidentali, ha voluto ricercare se analoga origine si potesse provare per roccie simili di altre regioni italiane: e del risultato delle sue ricerche rende or conto in questa sua nota. Egli ha potuto riconoscere nei dintorni di Pegli, all'isola del Giglio, a quella di Gorgona ed a Capo Argentario tipi di roccie che possono dividersi nei due gruppi principali delle prasiniti e delle anfiboliti sodiche ed hanno l'origine stessa di quelle alpine; ed intorno ai loro caratteri microscopici dà interessanti particolari.

Nel mettere in rilievo questa corrispondenza fra le roccie della zona delle pietre verdi delle Alpi e quelle delle altre località indicate, l'autore non ne vuole esagerata l'importanza sino a dedurne comunanza d'età: i fatti esposti, confermano la corrispondenza cronologica da lui stabilita per altra via fra le pietre verdi alpine e quelle liguri; ma abbisognano per l'arcipelago toscano del concorso di studi ulteriori, specialmente dell'esame comparativo delle serie di scisti che ranchiudono quelle roccie massiccie.

Franchi S. e Di-Stefano G. — *Sull'età di alcuni calcari e calcescisti fossiliferi delle valli Grana e Maira nelle Alpi Cozie.* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXVII, n. 2, pag. 171-180). — Roma.

Nell'autunno del 1894 l'ing. Franchi trovò delle traccie di gasteropodi e di lamellibranchi nei calcari dolomitici a monte di Pradleves (Val Grana), che sono parte della vasta zona calcarea inclusa dal Gastaldi nella *zona delle pietre verdi*, ritenuta arcaica.

Ulteriori visite e ricerche fatte più tardi con l'ing. Baldacci e col dottore Di Stefano permisero la raccolta di alcuni fossili, solo in parte determinabili. Questi furono trovati in vari punti della massa dei calcari dolomitici, potente circa 800 metri e formante un'ampia anticlinale alle falde di Monte Chialmo.

Nella località più abbondante (ad Est di Cauri) si raccolsero molti esemplari di *Aviculidae* e di *Pleurotomariidae,* appartenenti però a poche specie. Fra le prime qualche esemplare confronta con la *Gervillea exilis* Stopp.; tra le seconde sono molti individui di una *Pleurotomaria* molto affine alla *Pl. solitaria* Ben. sp. e di un'altra vicina, ma da essa distinta. Il resto dei fossili ha sempre affinità triasiche. La piccola fauna raccolta non ha elementi che accennino a terreni paleozoici.

Sopra questi calcari fossiliferi, e nel più intimo legame, stanno al Monte Chialmo e a Cauri dei calcescisti, che passano al Monte Chialmo a delle quarziti, ricoperte da una massa di prasinite.

Altre masse più importanti di prasinite e masse minori di eufotide e di serpentina sono intercalate nei calcescisti a S.O di Monte Chialmo e a Monte Ploum.

Nei calcescisti, allo sbocco del vallone Narbona nel Grana, e nel vallone dell'Infernetto, si rinvennero dei *Belemnites* e degli *Ammonites* in assai cattivo stato di conservazione. Fra gli ammoniti c'è qualche *Arietites.* Questi fossili provano l'appartenenza dei calcescisti al secondario e probabilmente al Lias inferiore.

I calcari dolomitici e i calcescisti fossiliferi erano ritenuti paleozoici per i loro rapporti con i calcescisti e i calcari tabulari con lenti di pietre verdi e le relazioni di queste con una zona di scisti, quarziti e anageniti finora attribuiti al permo-carbonifero.

I calcari fossiliferi continuano nella Val Maira e pare si estendano molto a Nord. finche vanno a immergersi, almeno sembra, sotto la grande lente di pietre verdi del Monviso. I calcescisti fossiliferi della Val Grana non sono separabili dal resto dei calcescisti della regione.

Allo stato presente delle ricerche non sono ammissibili ipotesi di disturbi stratigrafici per ispiegare i rapporti di posizione tra i calcari e i calcescisti fossiliferi e i terreni attribuiti al permo-carbonifero. Le ricerche ulteriori potranno portare nuovi dati di fatto per pronunziarsi più chiaramente.

FRECH FR. — *Ueber unterdevonische Korallen aus den Karnischen Alpen.* (Zeitschrift der Deut. geol. Gesell., B. XLVIII, H. I, pag. 199-201). — Berlin.

In un lavoro precedente l'autore aveva attribuito al Siluriano superiore una piccola fauna di coralli trovati nel versante meridionale del Findenigkofel nelle vicinanze di Paularo. Avendo poi ricevuto dal dott. De Angelis dei coralli raccolti nello stesso calcare siliceo e da questi ritenuti del Devoniano

medio, prese di nuovo ad esame i fossili. Da questo esame potè constatare dei rapporti col Siluriano superiore per la presenza di una *Thecia* e col Devoniano medio per l'*Aspasmophyllum ligeriense* Barr., il *Cyathophyllum expansum* M. E. et H. non che per forme di *Endophyllum, Striatopora* e *Alveolites*. Però ritiene che non si tratti di Devoniano medio, perchè i tipi caratteristici di questo piano, trovati poco lontano, sono affatto diversi: crede invece che questa fauna spetti al Devoniano inferiore corrispondente al calcare corallino della Boemia e del Nord della Francia.

Fucini A. — *Il Lias medio nei monti di Campiglia Marittima.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. X, pag. 70-71). — Pisa.

È una comunicazione preliminare intorno all'argomento della nota seguente.

Fucini A. — *Fossili del Lias medio del Monte Calvi presso Campiglia Marittima.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Volume X, pag. 122-126). — Pisa.

L'autore, che nella comunicazione precedente aveva segnalato l'esistenza del Lias inferiore nei monti di Campiglia Marittima, rappresentato dai calcari bianchi spatici del Monte Calvi, prima ritenuti più antichi, essendosi recato in questa località ha raccolto altro materiale, lo studio del quale ha confermato le sue precedenti conclusioni dedotte dai fossili esistenti nel Museo di Pisa. Egli dà ora la lista di detti fossili, che si riserva di illustrare nella *Palaeontographia italica.*

Egli osserva che l'esame complessivo dei fossili li mostra appartenenti ad una delle zone profonde del Lias medio, probabilmente a quella con *A. Jamesoni* Sow., od a quella con *A. ibex* Quenst.; essi sono forse un poco più antichi dei brachiopodi della zona a *Ter. Aspasia* Mgh. dell' Appennino centrale studiati dal Canavari. La fauna studiata dall'autore corrisponde bene a quella del Lias medio delle Rocche Rosse presso Galati (Sicilia) illustrata dal Gemmellaro.

Il calcare contenente questa fauna di Monte Calvi è compreso nei più alti strati del calcare rosso ammonitifero riferito al Lias inferiore: questo calcare rosso appartiene dunque in parte alle zone superiori del Lias inferiore e in parte al Lias medio più basso.

Fucini A. — *Faunula del Lias medio di Spezia.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. II, pag. 123-164, con 2 tav.). — Roma.

È la descrizione, accompagnata da due tavole, delle specie costituenti una piccola collezione di fossili esistente nel Museo di Pisa e raccolta tempo addietro dal prof. Canavari nel Lias medio del Monte Parodi (golfo della

Spezia). Le specie sono le seguenti: *Astarte Canavarii* sp., *Atractites* cfr. *indunensis* Stopp., *Amaltheus margaritatus* Mont., *A. spinatus* Brug., *Rhacophyllites libertus* Gemm., *Phylloceras Meneghinii* Gemm., *Ph. frondosum* Reynès, *Ph. Zetes* d'Orb., *Ph. tenuistriatum* Mgh., *Ph. mioptychum* sp. n., *Ph. Capellinii* sp. n., *Lytoceras audax* Mgh., *L. nothum* Mgh., *L. sepositum* Mgh., *Aegoceras* sp. ind., *Coeloceras* cfr. *Sellae* Gemm., *Harpoceras (Arieticeras) Algovianum* Opp., *H. (Arieticeras) Lottii* Gemm., *H. (Arieticeras) retrorsicosta* Opp., *H. (Hildoceras) Bayani* Dum., *H. (Leioceras?) compactile* Simps., *H. (Grammoceras) fallaciosum* Bayle, *Amphiceras* cfr. *propinquum* Gemm.

Delle 19 specie che rimangono togliendo dalla lista precedente quelle nuove e quelle indeterminate, quattordici sono comuni col Medolo, il quale appartiene al Lias medio più alto: i due depositi si corrispondono eziandio per il modo di conservazione e di fossilizzazione.

Fucini A. — *Studi geologici sul circondario di Rossano in Calabria.* (Atti Acc. Gioenia, S. IV, Vol. IX, Mem. XVII, pag. 89, con una tavola di sezioni ed una carta geologica). — Catania.

L'autore presenta questo lavoro come il risultato delle osservazioni da lui fatte in molte gite nel circondario di Rossano. Delle varie formazioni egli descrive i caratteri paleontologici, petrografici e stratigrafici, nonchè la distribuzione topografica: una tavola di sezioni ed una carta geologica al 1/100,000 accompagnano il suo lavoro.

Per lui il granito, qui come nel resto della Calabria assai sviluppato, costituisce il terreno più antico sul quale poggiano tutti gli altri.

Succedono gli gneiss e micascisti con una grande varietà di roccie analoghe a quelle che nelle Alpi occidentali costituiscono la zona delle pietre verdi del Gastaldi: la loro tettonica, assai complicata, non fu studiata dall'autore, ma per il carattere di cristallinità, la giacitura e l'indicata analogia, possono ritenersi arcaici. Nella loro parte superiore comprendono dei calcari saccaroidi, privi di fossili e senza indizio di stratificazione.

Riguardo alla zona delle filladi, l'autore la riferisce al paleozoico inferiore; a ciò egli è indotto dalla presenza in essa di strati grafitici, dal trilobite trovato dal Montagna in roccie consimili di Pazzano e per non avere esse il tipo di roccie arcaiche.

Al Trias egli è indotto ad attribuire, per ragioni di analogia, certe roccie calcari compatte o scistose presso S. Demetrio Corone.

Il Lias forma una vasta zona fra Cropalati, Longobucco e Bocchigliero, e sta sulle filladi, sugli scisti cristallini, sul gneiss e sul granito. Esso è stato, come è noto, oggetto di particolare studio per parte dell'autore e del dottor Greco. Risulta essenzialmente di calcari più o meno marnosi, cui si aggiungono puddinghe anagenitiformi e arenarie che costituiscono la parte inferiore

della formazione. Litologicamente e paleontologicamente si distinguono bene il Lias inferiore ed il superiore; l'esistenza del medio rimane dubbia.

Certi calcari rossi, che costituiscono qua e là nella regione lembi non molto estesi e furono già dall'autore dubitativamente ascritti al Lias medio, hanno fornito una ricca fauna corrispondente a quella del giacimento di S. Vigilio sul lago di Garda.

Presso Bocchigliero, un calcare grigio-cupo, semicristallino, con frequenti venature spatiche, ha fornito all'autore un solo fossile, il *Pseudochaetetes siciliensis* Can., affine al *P. poliporus* Quenst. del Malm superiore della Svevia e della Champagne o del Titoniano di Stramberg. Per questo fossile e per analogia litologica, l'autore ascrive il calcare in discorso al Titonico.

Manca il Cretaceo: estesamente rappresentato è invece l'Eocene, costituito alla base da conglomerato, poi da brecciole nummulitiche, calcari nummulitici, diaspri, calcari screziati, calcari alberesi e qualche banco di marne rosse. Questi terreni sono, almeno per la massima parte, da riferirsi all'Eoceno medio.

Pure assai sviluppato è il Miocene: in basso è costituito da un conglomerato rosso poco cementato, con arenarie di egual colore, da ascriversi probabilmente alla parte superiore del Miocene inferiore, per la sua perfetta concordanza con l'Elveziano. Questo, costituito da sabbie e ghiaie più o meno cementate, ha grande estensione ma non grande spessore; è la formazione a *Clypeaster*, tanto diffusa in Calabria, e qui poco ricca di fossili.

Argille turchine con straterelli di arenaria stanno in più luoghi in concordanza sull'Elveziano e sotto i calcari biancastri concrezionati del Miocene superiore: per la posizione stratigrafica sono collocati dall'autore nel Tortoniano. Insieme ai calcari accennati che ne costituiscono la base, il Miocene medio è rappresentato da marne gessoso-solfifere e da gessi.

Il Miocene, i cui vari membri hanno grande concordanza, è rotto da numerose faglie sulle quali l'autore si estende alquanto.

Pochissimo rappresentato è il Pliocene, mentre estesissime sono le sabbie e le argille postplioceniche, sempre molto fossilifere.

Un cenno sulle formazioni quaternarie e recenti, e un quadro dei terreni descritti, terminano il lavoro.

Fucini A. — *Sui terreni che compongono il circondario di Rossano in Calabria.* (Bull. Acc. Gioenia, fasc. XLII - XLIII, pag. 2-5). — Catania.

È un sunto della memoria precedente.

Futterer K. — *Ueber einige Versteinerungen aus der Kreideformation der Karnischen Voralpen.* (Pal. Abhandl. von Dames und Kayser, N. F., B. II, H. 6, pag. 30, con tav.). — Jena.

La zona prealpina italiana cui si riferisce questa memoria è quella limi-

tata a ponente dalla valle del Lago di Santa Croce, a levante del Tagliamento, ed i fossili studiati provengono dalle vicinanze di Barcis, Meduno e Travesio.

Premesse alcune osservazioni sui piani cretacei rappresentati nelle dette località fossilifere, l'autore passa alla descrizione delle specie rinvenutivi, e cioè: 1° alla destra della valle del Cellina presso Barcis (orizzonte ippuritico) l'*Hippurites crassicostatus* Futterer; 2° Al Ponte Racli presso Meduno (orizzonte ippuritico) l'*Hippurites Medunae* Futterer, l'*H. gosaviensis* Douv., lo stesso var. *sulcata*, l'*H. inferus* Douv. e l'*Apricardia tenuistriata* Futterer; 3° alla Casera Fassor (Monte Ciaurlecc) a nord di Travesio (orizzonte a caprinidi) la *Caprina schiosensis* G. Böhm, una *Caprinula* sp. e le *Pinna ostreaeformis* Futterer; 4° Al Passo la Croce di Meduno (orizzonte a radioliti) l'*Apricardia Pironae* G. Bhöm sp. e la *Nerinea Jaekeli* Futterer. — In un'appendice l'autore parla di nuovi fossili rinvenuti in una cava a Calloneghe sopra Fadalto, poco lungi dal Lago di Santa Croce, sui quali egli basa il nuovo genere *Bihippurites* e la specie *B. plicatus*, insieme con un'ippurite che si avvicina all'*H. canaliculatus* Rolland du Roquan. La memoria è corredata da 7 tavole.

Gemmellaro G. G. — *Sopra due nuovi generi di brachiopodi provenienti dai calcari con* Fusulina *della provincia di Palermo* (pag. 14 in-4°, con tav.). — Palermo, 1896.

Fra i brachiapodi dei calcari a *Fusulina* della provincia di Palermo, dei quali l'autore ricorda i generi cui in gran parte appartengono, ve ne sono diversi che si allontanano da quelli finora conosciuti. In questa monografia egli si occupa di due nuovi generi per i quali ha stabilito i nomi di *Scacchinella* e *Megarhynchus*, e descrive dettagliatamente, illustrandole con una tavola, le specie seguenti: *Scacchinella variabilis, S. depressa, Megarhynchus Marii, M. ornatum.* Queste specie provengono dai calcari grossolani e compatti dei dintorni di Palazzo Adriano.

Geyer G. — *Ueber die geologischen Verhältnisse in Pontafeler Abschnitt der Karnischen Alpen.* (Jahrbuch des K. K. geologischen Reichsanstalt, Jahrg. 1896, H. I, pag. 127 - 234). — Wien.

Esposta brevemente la tettonica di questa parte delle Alpi Giulie, e passati in rivista gli scritti dei vari autori che se ne occuparono, l'autore entra a trattare con molto dettaglio della sua topografia e della stratigrafia.

Non potendo seguirlo nel suo esteso lavoro, trattandosi anche in gran parte di località non italiane, ci limitiamo qui ad indicare i capitoli nei quali è divisa ciascuna parte: *Descrizione topografica*; I. La formazione paleozoica fondamentale; II. La trasgressione supercarbonifera; III. La zona permiana dolomitica; IV. La regione triasica di Pontafel. - *Rivista stratigrafica*: I. Scisti cri-

stallini; II. Siluriano; III. Devoniano; IV. Carbonifero; V. Permiano; VI. Triasico; VII. Formazioni più recenti (Quaternario).

Nel testo sono intercalate diverse sezioni geologiche.

Geyer G. — *Aus der Gegend von Pontafel.* (Verhandl. der K. K. geol. Reichs., Jahrg. 1896, n. 11, pag. 313 - 317). — Wien.

È una breve notizia di nuove osservazioni geologiche fatte dall'autore nei dintorni di Pontafel (Alpi Giulie), con le quali si completano alcuni punti della memoria precedente.

Greco B. — *Il Lias superiore nel circondario di Rossano Calabro.* Nota preventiva. (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. X, pag. 67 - 70). — Pisa.

Sopra i calcari neri con brachiopodi del Lias inferiore della località detta Pietracutale presso Puntadura, giace in concordanza un calcare marnoso arenaceo grigio-azzurrognolo, talora scistoso, con noduli di pirite. Lo stesso si ripete a Bocchigliero, colla differenza che i depositi marnosi arenacei quivi hanno colore giallastro. L'uno e l'altro deposito sono fossiliferi. I fossili, mal conservati, appartengono per la maggior parte ad ammoniti, in quantità minore a fucoidi ed un piccolo numero ad altri generi. L'autore riporta l'elenco delle specie da lui determinate e dal loro esame si conferma nell'opinione che essi corrispondano perfettamente a quelli del Lias superiore, parte inferiore, dei dintorni di Taormina, contrariamente all'opinione dell'ing. Cortese secondo la quale i calcari marnosi in discorso sarebbero da riferirsi alla parte superiore del Lias medio.

Greco B. — *Il Lias superiore nel circondario di Rossano Calabro.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 1, pag. 92 - 121, con tav.). — Roma.

Lo stesso argomento che forma oggetto della nota precedente viene dall'autore più ampiamente svolto in questa, aggiungendovi la descrizione delle specie studiate. Osserva però dapprima che facendo astrazione dalle fucoidi e dalle specie indeterminate, dal confronto della fauna calabrese con quelle liasiche conosciute in Italia, si vede che su ventitre specie, dodici si riferiscono a forme del Lias superiore della Lombardia e dell'Appennino centrale, illustrate dal Meneghini. Diecinove riguardano specie raccolte nei calcari grigi con fucoidi alternanti con marne grigie e nerastre dei dintorni di Taormina, dal Gemmellaro riferiti alla parte inferiore del Lias superiore. Solamente tre specie sarebbero stato trovate in terreni non più recenti del Lias medio e sono: *Rhacophyllites Nardii* Mgh. sp. (*Rh. diopsis* Gemm. sp.), *Lytoceras fimbriatoides ?* Gemm. e *Koninckina (Koninckodonta) Geyeri ?* Bittn.

Avverte infine che l'*Harpoceras bifrons* Brug. sp. *H.* (*Lillia*) *comense* del

Buch, *Coeloceras Desplacei* d'Orb., così frequenti nelle marne rosse dell'Appennino e di Lombardia, mancano completamente nella fauna che descrive.

GRECO B. — *A proposito dell'età dei calcari marnosi arenacei varicolori del circondario di Rossano Calabro.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol X, pag. 183-187). — Pisa.

Il dott. Bonarelli, nella recensione di un lavoro dell'autore sopra il Lias superiore del circondario di Rossano, e successivamente in una nota sull'età dei calcari di Pietracutale e Bocchigliero, aveva espressa l'opinione che la fauna dei calcari marnosi arenacei di queste località non fossero da riferire al Toarciano inferiore, ma bensì al Charmutiano superiore (orizzonte Domeriano, Bonar.).

In questa nota l'autore risponde al Bonarelli insistendo nel riferire i calcari sopracitati al Lias superiore, parte inferiore, corrispondenti sincronicamente a quelli quasi omotipici di Taormina, e ne espone le ragioni.

KRAATZ K. (von). — *Gyps von Girgenti.* (Groth, Zeitschrift für Krystal. und Min., XXVII B., VI H., pag. 604-605). — Leipzig.

È una breve notizia sullo studio cristallografico fatto dall'autore, di un grosso cristallo di gesso di Girgenti, esistente nel Museo dell'Università di Heidelberg. Egli vi riconobbe una forma nuova per questo minerale, la quale si presenta con una sola faccia, i cui angoli di posizione sono: $\varphi = 138^\circ\ 17'$ e $\rho = 90^\circ\ 0'$.

LEVI G. — *Sui fossili degli strati a Terebratula Aspasia di M. Calvi, presso Campiglia.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 2°, pag. 262-276, con tav.). — Roma.

I fossili esaminati dall'autore appartengono al Museo geologico dell'Istituto di studi superiori in Firenze e provengono dal calcare bianco di Monte Calvi, ove forma un banco sovrapposto al calcare rosso ammonitico. Essi costituiscono una lumachella compatta, da cui difficilmente possono essere estratti. Citate le opinioni di vom Rath, Meneghini, De Stefani e Fucini, l'autore espone le conclusioni alle quali è venuto dietro lo studio di questa fauna e che concordano con quelle del Fucini nel ritenerli del Lias medio: vi ha inoltre riconosciuta una grande analogia colla fauna degli strati a *Terebratula Aspasia* della contrada Rocche Rosse presso Galati, studiata dal Gemmellaro. Le specie comuni a questa località sono: *T. Aspasia Mgh.*, *Phylloceras Partschi* Stur, *Ph. Meneghinii* Gemm., *Rhacophyllites libertum* Gemm., *Lytoceras fimbriatoides* Gemm., *Tropidoceras erythraeum* Gemm.

Dà quindi l'elenco delle specie esaminate che vengono successivamente descritte ed illustrate in una tavola. Fra queste figurano le forme nuove: *Atractites Nardii* (cfr. *A. Guidonii*), *Aegoceras Gemmellaroi* = *Aeg. submuticum* Gemm. non Opp., *Seguenziceras Canavarii*, *Praesphaeroceras Campiliense*.

L'autore considera questa fauna isopica ed isomesica da un lato con quella del Lias inferiore a *Psilonoti*; dall'altro con quella più recente a *Posidonomia alpina*.

LEVI G. — *Gasteropodi giurassici dei dintorni di Aquila.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3°, pag. 314-324, con tav.). — Roma.

Il materiale, inviato per lo studio dal prof. Chelussi al Museo geologico in Firenze, proviene quasi tutto da Rocca di Cambio e in parte dalle località S. Martino e Lucoli a sud di Aquila.

I fossili stanno racchiusi in un calcare bianco ceroide avente forma di lumachella. Questo calcare, ritenuto finora cretaceo, apparterrebbe secondo gli studi dell'autore al Titonico e forse ad età più antica, come i calcari ad *Ellipsactinia* della cui massa probabilmente fa parte.

Le forme quasi tutte nuove descritte dall'autore in questa nota, sono le seguenti: *Amberleya costata*, *Amberleya echinata*, *Hemiacirsa aprutina*, *Chemnitzia?* sp., *Nerinea* sp., *Nerinea nodosa* Voltz., *Nerinea laevogira*, *Nerinea Chelussii*, *Ptygmatis Baldaccii*, *Itieria Pillae*, *Cerithium Canavarii*, *Lucina substriata* Roemer. Esse sono rappresentate in una tavola eliotipica.

LIOY P. — *I coccodrilli fossili del Veneto.* (Atti del R. Istituto veneto, S. VII, T. VII, disp. 7ª, pag. 753-783). — Venezia.

In questo lavoro l'autore espone in riassunto le scoperte fatte nella regione veneta degli idrosauri proceliani terziari della famiglia dei Crocodiloidi, premettendo un riepilogo sui predecessori di questi rettili, dei quali si sono trovati i resti nelle roccie mesozoiche di quella regione.

Ricorda dapprima il famoso teschio scoperto nel calcare di Treschè nei Sette Comuni nello scorso secolo, studiato da vari autori, determinato dal De Zigno come *Steneosaurus Barettoni* e illustrato successivamente dall'Omboni; fa quindi mensione dei resti di rettili di Comen nell'Istria, delle ossa di Nothosauri del Muschelkalk di Recoaro, di Mososauro nella scaglia senoniana del Bellunese, degli avanzi di Enaliosauri delle Alpi vicentine e veronesi, del Icthiosauro d'Erbezzo nei Lessini, dei Plesiosauri nel rosso ammonitico di Cesuna nei Sette Comuni e finalmente dei resti della *Protosphargis Veronensis* Cap. scoperti nella scaglia a foraminiferi di Alfaedo in Valpolicella fino dal 1851 e ritenuti dapprima resti di uomo fossile.

Passando ai coccodrilli terziarii, rammenta la scoperta fatta da Giovanni Arduino nel 1765 presso Lonigo di ossa e denti da lui attribuiti a rettili affini a coccodrilli e quelli trovati da Scortegagna nella stessa località e nel Monticello di Lonigo. Vengono poi quelli delle argille bituminose del Bolca e del calcare nummulitico di Monte Zuello. Dai terreni oligocenici e miocenici, provengono i resti di Antracoteri e Trionici di Monteviale nel Vicentino, quelli di crocodiloidi dell'arenaria di Libano bellunese e della pietra molare di Bolzano.

Indicati i resti di coccodrilli miocenici di altre località italiane, l'autore si occupa dell'ambiente nel quale, nella regione veneta, vissero presumibilmente i coccodrilli terziari. Nell'epoca eocenica riconosce per la fauna e la flora un clima tropicale. Si ha invece nell'oligocene una temperatura più mite, paragonabile a quella dell'Africa del Nord, ecc., è più mite ancora nel Miocene, simile a quella di Madera, ecc.

Cercando dei ravvicinamenti ontogenici tra i sauriani mesozoici e terziarii del Veneto, trova parentele strette se non palesi filiazioni. Accenna quindi ai caratteri dei macrovertebrati nell'epoca quaternaria, a quelli che scomparvero nel principio dell'èra neozoica o si ridussero a vivere in climi loro adatti e alle poche specie viventi di sauri e di testuggini italiane. Sono infine dati alcuni cenni sulla mitologia dei grandi vertebrati fossili e sulla credenza popolare di mostruosi animali antidiluviani.

Longhi P. — *Della pietra da coti o da mola bellunese e di alcuni suoi fossili* (*Schizodelphis squalodontoides*, Cap. n. sp., ecc.). (Atti Soc. veneto-trentina di Sc. nat., S. II, Vol. III, fasc. I, pag. 41-86, con 2 tav.). — Padova.

Descritte le varie località del Bellunese ove si presentano queste arenarie ed il loro aspetto, l'autore da una sezione geologica della formazione che le comprende costituita dal basso all'alto dai seguenti piani:

1º Glauconia miocenica; 2º Marna azzurrognola, cinerea; 3º Arenaria quarzosa grigio-turchina; 4º Arenarie gialle e verdi con preponderanza delle prime; 5º Arenaria quarzosa grigio-turchina con fossili animali; 6º Arenarie gialle e verdi con preponderanza delle prime con filliti.

Oltre i fossili vegetali ritrovati nell'arenaria di Cullonighe, di cui già diede conto in altro lavoro, si rinvennero altri resti fra i quali importante un rostro di cetodonte di piccola dimensione. Raccolse pure nelle cave di Costalunga, rizopodi, coralli e molluschi.

Prima di venire alla descrizione del rostro rinvenuto, dà una bibliografia succinta di quanto è stato scritto sui delfinorinchi italiani. Osserva quindi che a primo aspetto il rostro presenta i caratteri del genere *Schizodelphis* Gervais, ma l'esame dei denti, che dettagliatamente descrive, non permette il confronto con alcune specie di Delfinorinco finora conosciuto; lo crede quindi una forma nuova che dedica al Capellini col nome di *Schizodelphis? squalodontoides Capellinii.* Dallo studio di questo fossile di Cullonighe l'autore fa rilevare fatti interessanti, per la questione filogenetica di questi cetodonti; egli pensa che esso sia una forma di passaggio, costituendo un anello di congiunzione tra gli squalodonti ed i platanistidi.

Intorno all'orizzonte geologico della molassa di Cullonighe-Libano, per contenere essa oltre questo fossile resti di *Squalodon* e denti di *Carcaradon megalodon*, ecc., si dovrebbe considerare come Acquitaniano; ma in seguito alla

determinazione degli altri fossili ivi raccolti, e che l'autore descrive, gli sembra di dover concludere che la pietra da coti debba appartenere invece all'Elveziano.

Due tavole, una di profili l'altra coi disegni del fossile, corredano questa memoria.

Lotti B. — *Ueber die Erzlagerstätte von Castel di Pietra in Toscana.* (Zeitschrift für praktische Geologie, Jahrg. 1896, H. 3, pag. 112-113). — Berlin.

È una breve notizia sull'esistenza di giacimenti metalliferi presso Castel di Pietra a 7 chilometri circa da quelli di Capanne Vecchie presso Massa Marittima.

Sono tre filoni quarzosi, il primo dei quali si estende quasi verticalmente per 1700 metri con direzione da S.E a N.O sporgente dal terreno eocenico in cui è racchiuso; ha spessore variabile: nella parte più elevata raggiunge alcune decine di metri e vi è costruito sopra l'antico e noto Castello di Pietra. Il quarzo generalmente è granulare, pieno di piriti di ferro, talvolta è grigio compatto simile a quello aurifero dell'Alta Italia. Le roccie del letto sono silicizzate e compenetrate da pirite.

Alla distanza da questo di circa 200 metri, e ad esso parallelo, evvi un altro filone meno importante incassato fra roccie eoceniche e scisti argillosi, forse cretacei, silicizzati. Pur a S.O, a circa 300 metri dal precedente, altro filone piccolo ma interessante appare per breve tratto collo spessore di circa 3 metri. Nella direzione di questo, verso S.E., vi sono dei pozzi antichi coi quali venivano scavati filoncelli attraversanti gli strati eocenici inalterati. Essi sono certamente apofisi o prolungamenti di filoni quarzosi sottostanti, e sono costituiti da una matrice dolomitico-quarzosa nella quale sono disseminati cristalli o particelle di solfuri metallici.

Questi filoni che come quelli di Capanne Vecchie e Boccheggiano non attrassero l'attenzione degli antichi, perchè non presentavano apparenza metallifera alla superficie, è probabile che per la grande analogia con quei giacimenti e e per la vicinanza ai medesimi sieno destinati ad accrescere la ricchezza metallifera di Massa Marittima.

Lotti B. — *Sul rilevamento geologico eseguito in Toscana nell'anno 1895.* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXVII, n. 3, pag. 297-300). — Roma.

Dei lavori eseguiti in quest'annata avendo in gran parte dato conto nel suo lavoro: *Strati eocenici fossiliferi presso Barigazzo* (vedi Bibl. 1895), l'autore si limita in questa nota a indicare i fatti osservati nelle tavolette *Castelnuovo Berardenga* e *Subbiano*. — I terreni che ivi si presentano sono l'Eocene, il Pliocene, il Quaternario e il Recente. Nell'Eocene si distinguono in serie discendente calcari marnosi bianchi, calcari e scisti argillosi con qualche banco

nummulitico, calcare nummulitico in masse potenti e infine l'arenaria, che è la più antica e più estesa, racchiudente pure delle nummuliti. Il Pliocene è lacustre e marino: al primo appartiene il Valdarno formato da sabbie prevalenti e da ciottoli. Presso lo spartiacque, fra l'Arno e l'Ombrone il deposito diviene marino, costituito da argille prevalenti, sabbie e ciottoli. Presso Pergine si osservano due soffioni d'acido carbonico. Tra il Poggio al Grillo e il Monte Ferrato, nella tavoletta di Subbiano, compare la formazione calcareo-argillosa con masse serpentinose; essa è circoscritta dall'arenaria che vi è in parte sottostante, in parte sovrapposta. Si hanno cioè due zone di arenaria, una superiore l'altra inferiore: la prima è una facies della formazione calcarea e di quella promiscua di calcari, scisti argillosi ed arenarie. Ove a Quaranta la Chiana si unisce all'Arno, si ha entro le argille sabbiose quaternarie un deposito di lignite torbosa estratta per usi locali. Il deposito quaternario, formante la pianura presso Subbiano, è formato da uno strato di ciottoli discoidali piccoli d'arenaria e di calcare marnoso. Alla base di esso si ha uno strato acquifero che alimenta copiose sorgenti presso i Giovi e Quaranta. Sorgenti d'acqua potabile e di acque acidulo-ferruginose si hanno pure presso Chitignano, tra le arenarie e gli scisti argillosi.

Lotti B. — *Inocerami nell'Eocene del Casentino (Toscana).* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXVII, n. 4, pag. 394-400, con tavola). — Roma.

A confermare la presenza di inocerami nell'Eocene, già constatata nell'Appennino modenese e nei dintorni di Firenze, l'autore espone in questa nota le osservazioni fatte nel Casentino. Da queste risulta la presenza di resti di inocerami presso Memmenano tra Bibbiena e Poppi. Essi furono rinvenuti insieme con *Taonurus*, *Chondrites*, *Helminthoida*, *Helminthopsis*, grosse fucoidi ed altri rilievi in una piccola lente di arenaria, fra scisti argillosi rossi e grigiastri alla base della formazione calcarea, che qui, come nella maggior parte dell'Appennino, rappresenta la parte superiore dell'Eocene.

L'autore espone illustrandole con sezioni le condizioni geologiche degli strati contenenti gli inocerami del Casentino, e con queste e colla tettonica generale della regione dimostra poco attendibili le ipotesi che si potessero fare di dislocazioni, allo scopo di riportare gli strati ad inocerami inferiormente a tutta la serie eocenica.

Lovisato D. — *Il granato a Caprera ed in Sardegna.* (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. V, fasc. 2°, 1° sem., pag. 56-63). — Roma.

Enumerati i minerali di questo gruppo, citati dal Lamarmora, Barelli, Jervis, Traverso e De Castro, l'autore aggiunge altre indicazioni sulla diffusione del granato in Sardegna, e descrive poi particolarmente quello di Caprera. Passa

prima in rassegna i granati dei micascisti e degli scisti gneissici, quelli nelle roccie metamorfiche, cioè nel calcare saccaroide del Nuorese, nelle quarziti del Sarrabus e nella magnetite, colla quale il granato si accompagna in masse. Ricorda quello che si trova accidentalmento in masse, in cristalli isolati ed in gruppi in tutte le granuliti della Sardegna, fra i quali bellissimi quelli di Dorgali e del Limbara. Cita pure quelli appartenenti alla zona eruttiva e quelli trovati nella galena.

Descrive infine dettagliatamente il granato di Caprera. Esso trovasi entro micascisti gneissici in cristalli rosei, ametistini o color miele, del diametro da 0,25 mm. a 1 mm.: i cristalli sono trapezoidali e rarissimamente in rombododecaedri: il loro peso specifico risulterebbe di 4,1016. Le analisi chimiche fatte di questi cristalli, e riportate dall'autore, indicherebbero essere questo granato una *spessartina*.

Lovisato D. — *Nuovi lembi mesozoici in Sardegna*. (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. V, fasc. 11°, 1° sem., pag. 429-433). — Roma.

In questa nota l'autore indica dei nuovi lembi di formazioni secondarie da lui scoperti in Sardegna dopo quelli segnalati in una precedente nota: *Brani sparsi di geologia sarda* (vedi Bibl. 1891).

Lasciando a parte il Permiano e cominciando dal Trias, cita prima quello della Nurra, da lui scoperto nel 1880 e quello di Narocci, dal Bornemann, appartenenti il primo alla parte più alta del Muschelkalk ed il secondo alla parte inferiore.

Presenta quindi la serie dei terreni che si sviluppano nei dintorni di Nurri, nei quali, per i fossili in parte determinati, l'autore ritiene rappresentati l'Huroniano, il Permo-triasico, il Trias superiore ed il Lias. In alcuni punti sul Lias sta una potente formazione di conglomerato calcare con nummuliti, ed in altri stanno strati aquitaniani ed elveziani.

Alghero è costruita sul calcare liasico che si prolunga a sud verso il Càntaro: i fossili rinvenutivi appartengono a specie del Lias inferiore e forse del Retico.

Alla Perdaliana si ha sopra il Trias una massa calcare ricca di *Pholadomya Murchisoni* Sow. del Dogger.

Quanto al Cretaceo esso deve essere più limitato nella Nurra.

Ad Is Cantonis, nel Sarrabus, si ha una formazione cenomaniana con *Exogirae*. Ad Acquacadda, presso Nuxis nel Sulcis, havvi un lembo di calcare cretaceo con *Nerinea incavata* Bronn. Un lembo di ippuritico esiste infine in una vallecola presso S. Michele di Sicci, ed altro pur esteso al Sasso di Perfugas giacente sulle granuliti e coperto dalle andesiti.

Lovisato D. — *Notizia sopra la ittiofauna sarda*. (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. V, fasc. 2°, 2° sem., pag. 75-79). — Roma.

In questa nota l'autore presenta un elenco delle specie nuove o tuttora

inedite dei pesci miocenici della Sardegna da lui raccolti. In esso sono indicate 52 forme, delle quali un numero rilevante è determinato solo genericamente.

A quest'elenco sono premesse alcune osservazioni sullo studio fatto di questi fossili dal Bassani quando la collezione era appena iniziata, quindi nuovi generi e nuove specie sono da aggiungersi e alcune correzioni da farsi a tale studio. Osserva pure, sullo studio fatto ultimamente dal dott. De Angelis (vedi Bibl.) che, ancora prima che il Bassani stampasse il suo lavoro egli aveva già scoperti i resti di *Trigonodon* e della supposta *Umbrina* in Sardegna e che il materiale dal De Angelis attribuito al genere *Umbrina* appartiene invece in massima parte al genere *Dentex*.

Mariani E. — *Alcune ricerche paleontologiche nel Buco del Piombo sopra Erba.* (Atti Società italiana di Sc. nat. e del Museo civico di St. nat., Vol. XXXV, fasc. 3°-4°, pag. 239-244). — Milano.

Il *Buco del piombo* è una caverna che si apre a poca distanza sopra Erba (Lombardia), fra la majolica dell'Infracretaceo e le marne del *rosso ad aptici* del Giura. Un torrente la percorre formandovi tre piccoli bacini. L'autore, in seguito all'invio al Museo Civico di Milano di resti d'*Ursus spelaeus* Blum. provenienti da questa caverna, la visitò due volte raccogliendovi altri avanzi scheletrici che succintamente enumera in questa nota, rilevando alcune differenze fra i denti da lui esaminati e quelli della grotta di Laglio, pure nelle prealpi lombarde.

L'autore ricorda poi alcune altre caverne della Lombardia, facendo rilevare l'importanza che ne avrebbe lo studio, finora trascurato.

Mariani E. — *Sopra alcuni pozzi della pianura trevigiana.* (Atti Società italiana di Sc. nat. e del Museo civico di St. nat., Vol. XXXVI, fasc. 1°, pag. 35-40). — Milano.

L'autore dà notizia di alcune osservazioni fatte nell'occasione della perforazione di 17 pozzi sopra una distanza di 27 chilometri, lungo il tronco San Giuseppe-Cornuda della ferrovia Treviso-Belluno. Questi pozzi, fatti per ricerca d'acqua, furono spinti a profondità più o men grande: taluni non attraversarono che ghiaie e sabbie grossolane rappresentanti una conoide antica del Piave. Questo deposito nella sua parte inferiore, dove riposa sul conglomerato detto *ceppo*, contiene abbondanti ciottoli voluminosi di roccie provenienti in parte dall'alto Comelico e dalla valle del Piave (puddinga quarzosa permiana), ed in parte dalla valle del Cordevole (melafiri, argilloscisti micacei dell'Azoico, arenarie variegate, ecc.). Il volume dei frammenti va gradualmente diminuendo dal basso all'alto, testimoniando un graduale decrescere della portata del Piave.

Altri pozzi penetrarono eziandio nel caratteristico *ceppo*.

MARIANI E. — *Appunti di paleontologia lombarda.* (Atti Società italiana di Sc. nat. e del Museo civico di St. nat., Vol. XXXVI, fasc. 2°, pag. 113-137, con due tavole). — Milano.

L'autore presenta in questa nota la descrizione di parecchi fossili mesozoici della Lombardia, alcuni dei quali sono forme nuove o varietà di specie già descritte, ed altri sono nuovi per la località.

Cominciando dal Trias medio, ricordate alcune nuove località, si dilunga sulla fauna dei calcari di Esino in Valsassina e di Lenna nella valletta di Cornamena in Val Brembana; tale fauna, fu illustrata, come è noto, dallo Stoppani, e l'autore avendone intrapreso la revisione fu condotto a modificare molte delle primitive determinazioni. Senza poter indicare, per il loro grande numero, queste innovazioni, diciamo che l'autore è indotto ad attribuire la fauna di Esino al Muschelkalk, zona del *Ceratites trinodosus* Mojs.

Riguardo al Raibl, notiamo la descrizione della *Hungarites affinis* Par. sp., che è la forma più comune fra i pochi cefalopodi raibliani e fu ritenuta dal prof. Parona un *Trachyceras (T. affine* Par.).

Per il Retico, l'autore accenna al rinvenimento di due impronte di ammoniti nei calcari marnosi neri scistosi a nord di Asso (Vallassina); sono riferibili al *Choristoceras rhaeticum* Gümbel sp. forse alla var. *tuberculata.*

L'autore aggiunge qualche notizia sul Giuralias, sull'Infracretaceo e sul Cretaceo; riguardo a quest'ultimo osserva che non è ancor possibile la delimitazione dei vari piani: pare solo si possa distinguere una zona superiore caratterizzata dagli inocerami, che rappresenterebbe il Senoniano. Le ippuriti, le acteonelle, le nerinee dell'arenaria e conglomerati sottostanti alle marne grigie ad inocerami formerebbero una zona media: la zona inferiore con ammoniti potrebbe spingersi forse fino al Rotomagiano.

In due tavole sono disegnate le forme più notevoli.

MARINELLI O. — *Ancora sopra i depositi morenici del versante settentrionale del Monte Ciampon.* (« In Alto » Cronaca della Società alpina friulana, Anno VII, n. 2, pag. 20-21). — Udine.

L'autore aggiunge alcune notizie a quelle date in un precedente lavoro intorno all'esistenza di depositi morenici sul versante settentrionale del Monte Ciampon. Fra essi il più notevole è quello esistente di fronte alle Casere Tacis verso quelle di Tapon; sono grossi blocchi disposti alla rinfusa, di calcari selciferi nodulosi o mandorlati, talora di grandissime dimensioni, costituenti al nord del Rio di Tacis un dosso arcuato, con la convessità verso Nord. Tali materiali non possono provenire che dalla parte superiore della valle del Rio Tacis. Il ghiacciaio che formò questa morena si raccoglieva nel bacino superiore di questo rio, il quale ha un'estensione di chilometri quadrati 1,2 e si espandeva nel Pian di Tapon; la sua lunghezza dovea superare di poco 1 chilometro.

Non si hanno traccie di striature glaciali, il che, oltre che con la natura delle roccie, si spiega colla poca estensione del ghiacciaio.

Marinelli O. — *Risultati sommari di uno studio geologico dei dintorni di Tarcento in Friuli.* (« In Alto ». Cronaca della Società alpina friulana, Anno VII, n. 5, pag. 59-62). — Udine.

È un cenno preliminare dei risultati dello studio geologico e paleontologico dei dintorni di Tarcento, presentato dall'autore come tesi di laurea all'Istituto di studi superiori di Firenze: è limitato alla parte stratigrafica e tettonica.

Il terreno più antico della regione è costituito da marne, talora gessifere, e da dolomie marnose, piene di fossili ed attribuite alla parte superiore del Raibliano. Seguono i calcari dolomitici i quali probabilmente rappresentano oltre la dolomia principale, anche formazioni più antiche. Questi calcari, in cui si hanno zone di calcari bituminosi con lenti di *boghead*, sono specialmente fossiliferi nel versante meridionale del Monte Musi. Superiormente questi calcari dolomitici passano a calcari con *Megalodon* e *Dicerocardium*, probabilmente liasici.

La serie giurese-cretacea presenta due tipi fondamentalmente diversi; uno (facies a cefalopodi) sviluppato a nord di una linea che passa per Artegna, Montenars, Lusevera e Montaperta: l'altro (facies a camacee) a sud di questa linea. Nel gruppo del Monte Bernadia, costituito quasi completamente da calcari molto uniformi, l'autore ha riconosciuto il Giura superiore, probabilmente il Titonico, ed ha potuto stabilire nel soprastante Cretaceo vari livelli fossiliferi, di età però non ben determinata.

Nell'Eocene si distinguono litologicamente due serie: una inferiore prevalentemente calcarea ed una superiore prevalentemente marnosa ed arenacea; paleontologicamente vi si può stabilire una serie di orizzonti.

L'autore poi accenna alle formazioni che, in relazione al massimo sviluppo del ghiacciaio del Tagliamento, distingue in preglaciali, glaciali, singlaciali e postglaciali; e termina con alcune considerazioni sulla tettonica e sui rapporti di essa con l'orografia.

Marini E. — *Cenni su di un giacimento di ferro oligisto nella località* « La Ferrera » *presso Seneghe.* (Annuario della Società dei Licenziati dalla Scuola mineraria d'Iglesias, 1894-95, pag. 69-76). — Iglesias, 1896.

È un breve studio tecnico intorno ad un giacimento di ferro oligisto che pare all'autore degno dell'attenzione degli industriali. Si tratta di vene che trovansi entro la trachite della montagnola la Ferrera, uno dei contrafforti del Monte Ferru in Sardegna: furon già segnalate in un rapporto del 1761 del De Belly sopraintendente delle miniere di Sardegna, e dopo d'allora ricordate da parecchi autori. Vi si fecero pure lavori di ricerca, che misero in evidenza

il giacimento su una lunghezza di circa 250 metri, con una potenza media di metri 1.50; in taluni punti lo spessore è di metri 3. 50.

Meli R. — *Sulla esistenza di strati di torba affioranti entro mare, lungo la spiaggia di Foglino presso Nettuno nella provincia di Roma.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 1°, pag. 15-36). — Roma.

Le marne marine della Fornace Morronese, sono le roccie più antiche che si osservino sul litorale di Foglino, fra il fiumicello Loracina e la punta di Torre Astura (Nettuno). Esse sono più recenti delle marne grigie di Tor Caldara (Pliocene inferiore) e del soprastante *macco*: potrebbero riferirsi ad un Pliocene molto più recente, come lo indicano i fossili raccoltivi dall'autore. Sopra queste marne si aveva nella cava della fornace uno strato di sabbia giallastra assai ricco di molluschi: nella vicina cava di tufo, si mostra sotto di questo uno strato di marna fossilifera con materiali vulcanici: il tufo, più o meno litoide, con molluschi marini, alla base con numerosi frammenti di calcare bianco, secondario, interclusi lavici, cristalli di augite, ecc., ricopre gli anzidetti strati fossiliferi. Superiore a tutto è il sabbione giallo-bruno, alquanto argilloso *(lehm)*, con ciottoli qualche volta scheggiati.

Sul litorale di Foglino, ed è questo l'argomento determinante della nota del prof. Meli, questi aveva già da tempo e replicatamente osservati blocchi più o meno grandi di argilla nera torbosa e di vera torba, valve fresche ed isolate di *Pholas dactylus* Linn. e *Ph. candida* Linn., e valve staccate ed esemplari completi di *Cardium Lamarcki* Reeve, non freschi come i resti di *Pholas*, ma almeno subfossili. Questo materiale è rigettato dal mare, ed abbonda perciò maggiormente dopo le forti mareggiate.

I pezzi di torba avevano fatto sospettare all'autore l'esistenza di banchi affioranti in mare a non grande distanza; ma solo recentemente gli fu possibile, per circostanze favorevoli, di vedere a 4 o 5 metri dalla spiaggia, due di tali strati di 30 centimetri di spessore, separati da egual potenza di argilla grigiastra torbosa: essi pendono dolcemente verso terra, e furono riconosciuti per una lunghezza di circa 300 metri.

L'autore osservò inoltre che i blocchi di torba terrosa e di argilla nera torbosa aveano, sopra una delle superfici, una serie di fori a sezione circolare, e rotti i blocchi trovò cavità allungate di forma cilindro-conica, entro le quali erano in parte le due valve di una *Pholas*. Questo fatto, che spiega la presenza delle foladi sulla spiaggia, è interessante perchè per la prima volta indica la esistenza delle foladi nella torba.

Meli R. — *Molluschi fossili recentemente estratti dal giacimento classico del Monte Mario presso Roma.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fascicolo 1°, pag. 74-84). — Roma.

L'autore, che va continuando la raccolta di fossili al Monte Mario, special-

mente nelle sabbie marnose grigie e nelle sabbie gialle, in una nuova cava aperta nel 1894 dietro il Monte della Farnesina, pubblica ora una lista dei fossili ultimamente trovati.

Si tratta per la massima parte di specie di molluschi poco comuni o nuove per quel giacimento, ovvero inesattamente citate nei cataloghi finora pubblicati. L'indicazione delle specie è accompagnata spesso da interessanti osservazioni.

Meli R. — *Alcune notizie di geologia riguardanti la provincia di Roma.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3°, pag. 281-287). — Roma.

Sono brevi notizie di osservazioni geologiche fatte in parecchi punti delle provincia romana.

Sotto il cimitero di Trevignano Romano (lago di Bracciano), l'autore ha osservato una roccia al tutto simile macroscopicamente allo *sperone* della cinta craterica esterna del gruppo laziale, e che costituisce la parte superiore di una corrente di lava leucitica. Nelle vicinanze di Trevignano ha ancora trovato entro muri a secco una lava a grossi cristalli di leucite, ricordante per forma litologica ed aspetto macroscopico il leucitofiro haüynico che trovasi in massi erratici nel Lazio, specialmente al Tavolato sulla via Appia Nuova.

Nello stesso gruppo sabatino, ma sulle pendici esterne meridionali, ha osservato presso Formello un tufo grigio, leggermente giallognolo, litoide, di facies simile al peperino laziale. Questo tufo, per i numerosi ciottoli calcari che racchiude, ricorda i tufi delle Grottaccie sul litorale di Foglino presso Nettuno, quello della Selva dei Muli presso la stazione di Frosinone, ecc.

L'autore osserva poi che una nuova prova che il peperino laziale risulti dalla cementazione di ceneri, pozzolane ed altri materiali detritici, impastati da acque, che egli ritiene meteoriche, si ha in più punti lungo la Via Anagnina, dove si vedono strati di peperino litoide alternare con strati incoerenti di pozzolane grigie, di sabbie vulcaniche e di detriti, fra cui pezzi di calcare bianco. Nel peperino trovansi i medesimi frammenti di calcare ed altre roccie che si hanno nelle deiezioni mobili.

Accenna poi ad alcune osservazioni che corroborano le sue idee intorno alla origine dei tufi della campagna romana; ed in ultimo registra le cose potute vedere nel taglio attraverso i primi rilievi dell'Oppio, per il proseguimento di via dei Serpenti in Roma.

Meli R. — *Pirite e Pirrotina riscontrati come minerali accessorii nel granito tormalinifero dell'isola del Giglio.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3°, pag. 287-290). — Roma.

Nel granito della cava Bonseri presso Giglio-marina (isola del Giglio) sono piuttosto frequenti le piccole geodi e fenditure tappezzate di cristalli. L'autore vi ha raccolto buoni campioni di ortose cristallizzato, associato a cristalli di quarzo e di afrizite: in uno dei campioni ha trovato pure dei cristalli di pirite,

cambiata in l monite; ed in un altro, alcuni piccoli cristalli di pirrotina, minerale ch'egli crede nuovo per il granito del Giglio.

Nel granito della cava « Le Cannelle » sono rare le geodi e fenditure con druse di minerali cristallizzati: vi si osservano invece frequenti macchie nere elittiche dovute a concentramenti di biotite, talora anche di afrizite e di pinite. In tali concentramenti, talora del diametro di 12 centimetri, si nota qualche volta la struttura zonata in modo da ricordare gli sferoidi del granito di Fonni e Ghistorrai in Sardegna.

Sulla spiaggia di questa cava si raccolgono pomici bianche che debbono provenire dalle isole Ponza e anche da Lipari.

Meli R. — *Notizie sopra alcuni resti di mammiferi (ossa e denti isolati) quaternarii, rinvenuti nei dintorni di Roma.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XV, fasc. 3°, pag. 291-293). — Roma.

I resti di mammiferi di cui l'autore dà in questa nota breve notizia, provengono dalle seguenti località, dei dintorni di Roma:

Melafumo, sulla destra del Tevere presso la Via Flaminia, al 3° chilometro a monte di Roma: resti di *Bos* (cfr. *primigenius* Boj.), di *Equus* (cfr. *caballus* Linn.) e di *Hippopotamus major* Cuv., nelle ghiaie alluvionali (chelleane e moustierane) con minerali e frammenti di roccie vulcaniche.

Tor di Quinto, pure lungo la stessa via, in ghiaie alluvionali: bellissimo secondo molare vero, o penultimo superiore destro di *Rhinoceros Merckii* Jaeg. e Kaup.

Mostacciano, fuori porta S. Paolo, sulla via che conduce al Malpasso: un frammento di molare di *Elephas antiquus*, nello strato sottoposto ad una corrente di lava leucitica.

Sulla costa dirupata di Nettuno, presso Foglino: un molare inferiore di *Bos* (cfr. *primigenius* Boj.), in una frana delle sabbie ferruginose quaternarie.

In ultimo l'autore si occupa delle argille torbose di quest'ultima località, le quali racchiudono *Cardium Lamarcki* Reeve e *Hydrobia ventrosa* Mont., e sono molto probabilmente sottogiacenti agli strati di torba di cui egli diede notizia precedentemente. Sulla stessa spiaggia trovaronsi due molari fossili, uno di *Equus caballus* Linn. e l'altro di *Bos primigenius* Boj., i quali debbono provenire da quelli strati torbacei.

(*Continua*).

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(30 giugno 1897)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato geologico; Vol. I a XXVIII, dal 1870 al 1897.

Prezzo di ciascun volume . . . . L. 10 —
Idem di una serie di dieci volumi (sconto 20 p. %) . . . » 80 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . » 8 —
Idem idem all'Estero . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1872. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole. . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche. . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole. . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I, Roma 1886. — L. BALDACCI: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. II, Roma 1886. — B. LOTTI: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. III, Roma 1887. — A. FABRI: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . » 20 —

Vol. IV, Roma 1888. — G. ZOPPI: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed una Carta geologica . . . . » 15 —

Vol. V, Roma 1890. — C. DE CASTRO: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria. » 8 —

Vol. VI, Roma 1891. — L. BALDACCI: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa . . . . » 6 —

Vol. VII, Roma 1892. — E. CORTESE e V. SABATINI: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . . » 8 —

Vol. VIII, Roma 1893. — B. LOTTI: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Vol. IX, Roma 1895. — E. CORTESE: *Descrizione geologica della Calabria.* — Un volume in-8° di pag. 338 con incisioni, tavole ed una Carta geologica . . . . » 12 —

Segue

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli: 2ª edizione. — Roma 1889. . . . . Prezzo L. 10 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. - Roma, 1886 » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	244 (Isole Eolie) prezzo	L. 3 00	Foglio N.	262 (Monte Etna) . .	L. 5 00
»	248 (Trapani) . . .	» 3 00	»	265 (Mazzara del Vallo)	» 3 00
»	249 (Palermo) . . .	» 4 00	»	266 (Sciacca) . . .	» 4 00
»	250 (Bagheria) . . .	» 3 00	»	267 (Canicattì) . . .	» 5 00
»	251 (Cefalù)	» 3 00	»	268 (Caltanissetta) .	» 5 00
»	252 (Naso)	» 4 00	»	269 (Paternò) . . .	» 5 00
»	253 (Castroreale) . .	» 4 00	»	270 (Catania) . . .	» 3 00
»	254 (Messina) . . .	» 4 00	»	271 (Girgenti) . . .	» 3 00
»	256 (Isole Egadi) . .	» 3 00	»	272 (Terranova) . .	» 4 00
»	257 (Castelvetrano) .	» 4 00	»	273 (Caltagirone) . .	» 5 00
»	258 (Corleone) . . .	» 5 00	»	274 (Siracusa) . . .	» 4 00
»	259 (Termini Imerese) .	» 5 00	»	275 (Scoglitti) . . .	» 3 00
»	260 (Nicosia) . . .	» 5 00	»	276 (Modica) . . .	» 3 00
»	261 (Bronte)	» 5 00	»	277 (Noto)	» 3 00

Tavola di sez. N. I (annessa ai fogli 249 e 258) . . . . L. 4 00
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) . . . » 4 00
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) . . . » 4 00
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . . . . » 4 00
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . . . . » 4 00

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma 1888 . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	142 (Civitavecchia) .	L. 4 00	Foglio N.	149 (Cerveteri) . .	L. 4 00
»	143 (Bracciano) . .	» 5 00	»	150 (Roma) . . .	» 5 00
»	144 (Palombara) .	» 5 00	»	158 (Cori)	» 4 00

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150) — L. 4 00.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000; ne sono pubblicati i fogli seguenti:

Foglio N.	236 (Cosenza)	L. 4	Foglio N.	245 (Palmi)	L. 3
»	237 (S. Giovanni in F.)	» 5	»	246 (Cittanova) . . .	» 5
»	238 (Cotrone)	» 3	»	247 (Badolato	» 3
»	241 (Nicastro) . . .	» 4	»	255 (Gerace)	» 4
»	242 (Catanzaro) . . .	» 4	»	263 (Bova)	» 3
»	243 (Isola Capo Rizzuto)	» 3	»	264 (Staiti)	» 3

Tavola di sezioni N. I e N. II, ciascuna . . . L. 4.

Carta geologica dell'Isola d' Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma 1884 . . . . L. 10 —

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1886. . . . . » 5 —

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio. — Roma 1894 . . . . » 3 —

Per le commissioni rivolgersi alla ditta Fratelli Treves in Roma, Bologna, Milano e Napoli.

Annunzi di pubblicazioni

C. Fornasini. — Note micropaleontologiche. — Bologna, 1897; pag. 20 in-8 con una tavola.

R. Bellini. — Brevi cenni sulle località ammonitifere dell'Umbria (Rivista italiana di scienze naturali, Anno XVII, n. 5-6). — Siena, 1897; pag. 2 in-4°.

V. Gambera. — Tettonica dei terreni dell'Iglesiente. — Cagliari, 1897; pag. 12 in-8°.

C. F. Parona. — Contribuzione alla conoscenza delle ammoniti liasiche di Lombardia. Parte 1ª: Ammoniti del Lias inferiore del Saltrio. — Ginevra, 1897; pag. 46 in-4° con otto tavole.

Idem. — I nautili del Lias inferiore di Saltrio in Lombadia (Bull. della Società malacologica italiana, Vol. XX). — Pisa, 1897; pag. 14 in-8° con una tavola.

P. E. Vinassa de Regny. — Il *Chenopus uttingerianus* Risso e il *Chenopus pespelecani* L. del Pliocene italiano (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 24 in-8° con una tavola.

R. Meli. — Sulla *Eastonia rugosa* Chemn. (*Mactra*) ritrovata vivente e fossile nel litorale di Anzio e Nettuno in provincia di Roma (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 20 in-8°.

C. Porro. — Cenni preliminari ad un rilievo geologico nelle Alpi Orobie (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXX, fasc. X). — Milano, 1897; pag. 15 in-8°.

G. Capellini. — Sulla data precisa della scoperta dei minuti foraminiferi e sulla prima applicazione del microscopio all'analisi meccanica delle rocce per J. B. Beccari (Memorie della R. Acc. delle Scienze dell'Istituto di Bologna, S. V, T. VI). — Bologna, 1897; pag. 18 in 4°.

C. Riva. — Sopra alcuni minerali di Nebida (Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. VI, fasc. 12°). — Roma, 1897; pag. 8 in-4°.

O. Marinelli. — Alcuni recenti studi sulla geologia delle Alpi Carniche («In Alto», Cronaca della Società alpina friulana, Anno VIII, n. 4). — Udine, 1897; pag. 6 in-4°.

P. E. Vinassa de Regny. — Sui molluschi del Monte Postale (Processi verbali Società toscana di Sc. nat., Vol. X). — Pisa, 1897; pag. 5 in-8°.

Idem. — Alcune osservazioni sul terziario delle Alpi venete (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 4 in-8°.

G. D'Achiardi. — Note di mineralogia italiana (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 10 in-8°.

Idem. — Di alcune forme cristalline della calcite di Montecatini in Val di Cecina (Ibidem). — Pisa, 1897; pag. 9 in-8°.

F. Sacco. — I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria, Parte XXII. — Torino, 1897; pag. 128 in 4° con dieci tavole.

(*Segue*)

(Seguito: V. pagina precedente)

E. Osasco. — Di alcuni corallari miocenici del Piemonte (Atti della R. Acc. delle Scienze, Vol. XXXII, disp. 11). — Torino, 1897; pag. 14 in-8° con una tavola.

G. Boeris. — Sull'epidoto della Comba di Compare Robert (Avigliana) (Ibidem, disp. 12). — Torino, 1897; pag. 10 in-8° con una tavola.

M. Baratta — Sui terremoti di Romagna del 1781 (Memorie della Società geografica italiana, Vol. VI, Parte 2). — Roma, 1897; pag. 19 in-8°.

C. Reale. — Un cordone litoraneo presso Ispra sul Lago Maggiore (Ibid.) — Roma, 1897; pag. 7 in-8°.

C. De Stefani. — I soffioni boraciferi della Toscana (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 26 in-8°, con Carta geologica.

G. Dal Piaz. — Studi geologici petrografici intorno ai Colli Euganei. Parte II; Basalti (Rivista di Min. e Crist. italiana, Vol. XVII, fasc. II a VI). — Padova, 1897; pag. 6 in-8°.

L. Bruno. — Studi intorno al fenomeno glaciale nella vallata della Dora Baltea (Rivista geografica italiana, Annata IV, fasc. V-VI). — Roma, 1897; pag. 9 in-8°.

C. Airaghi. — Il Giura fra il Brembo ed il Serio (Atti della Soc. ital. di Sc. nat. e del Museo civico di St. nat., Vol. XXXVII, fasc. 1°). — Milano, 1897; pag. 21 in-8° con una tavola.

C. Riva. — Nuove osservazioni sulle rocce filoniane del gruppo dell'Adamello (Ibidem). — Milano, 1897; pag. 24 in-8°.

A. Raddi. — Alcune osservazioni sul terremoto del 18 maggio 1895 in Firenze (Giornale scientifico di Palermo, Anno IV, n. 5-6). — Palermo, 1897; pag. 16 in-4°.

A. Tommasi. — Nuovi fossili triasici di Sardegna (Boll. Soc. geol. it., Vol. XV, fasc. 4). — Roma, 1897; pag. 7 in-8° con una tavola.

G. Ristori. — Crostacei neogenici di Sardegna e di alcune altre località italiane (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 10 in-8° con una tavola.

G. D'Achiardi. — Le Andesiti augitico-oliviniche di Torralba in Sardegna (Ibidem). — Roma; 1897; pag. 24 in-8° con due tavole.

C. Riva. — Studio petrografico sopra alcune rocce granitiche e metamorfiche dei dintorni di Nuoro e della Valle del Tirso in Sardegna (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 10 in-8°.

B. Lotti. — Osservazioni geologiche e minerarie sui dintorni di Villacidro in Sardegna (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 6 in-8°.

A. Corsi. — Brevi notizie e relazione di una gita alle miniere argentifere del Sarrabus (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 12 in-8°.

G. De Angelis d'Ossat. — Breve relazione di una escursione a Monte S. Pietro nell'Iglesiente (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 5 in-8°.

G. De Angelis d'Ossat e A. Neviani. — Corallarii e Briozoi neogenici di Sardegna (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 28 in-8°.

Prezzo del presente fascicolo L. 2.

Anno 1897

Vol. XXVIII della Raccolta

3.° Trimestre

Vol. VIII della 3ª Serie



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

ANNO 1897

N. 3.



ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE

1897

ELENCO

del personale componente il Comitato e l' Ufficio geologico

al 30 settembre 1897.

R. Comitato geologico.

Capellini Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente.*
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica, R. Scuola per gli ingegneri in Torino.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Omboni Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Padova.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.

Il Presidente della Società geologica italiana.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Pellati Niccolò, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Mazzuoli Lucio, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Pellati Niccolò, Direttore.
Ing. Mazzuoli Lucio.

Ufficio geologico:

Ing. Zezi Pietro, Capo d' ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
Dott. Di Stefano Giovanni, paleontologo.
Ing. Aichino Giovanni.
Ing. Sabatini Venturino.
Aj.-Ing. Cassetti Michele.
Aj.-Ing. Moderni Pompeo.
Aj.-Ing. Luswergh Cesare.

Geologi operatori:

Ing. Baldacci Luigi, Capo dei rilevamenti.
Ing. Lotti Bernardino.
Ing. Zaccagna Domenico.
Ing. Mattirolo Ettore.
Ing. Viola Carlo.
Ing. Novarese Vittorio.
Ing. Franchi Secondo.
Ing. Stella Augusto.

La sede dell' Ufficio geologico è in Roma nel Museo agrario-geologico, via *Santa Susanna, n. 1-A.*

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

Serie III. Vol. VIII. Anno 1897. Fascicolo 3°.

SOMMARIO.

NOTE ORIGINALI

I.

B Lotti. — *Cenni geologici sul Valdarno. - Relazione della campagna del 1896.*

Il rilevamento geologico eseguito nell'anno decorso in Toscana interessò il Valdarno, il Casentino, i monti del Pratomagno e parte della Val di Sieve nei pressi di Dicomano. L'area rilevata occupa le tavolette, alla scala 1/50 000, di Montevarchi, Poppi, Vallombrosa e Dicomano-Falterona.

I fatti più notevoli occorsi nel rilevamento della regione casentinese, quali, ad esempio, il ritrovamento di inocerami nel terreno eocenico, furono esposti in apposita nota pubblicata nel Bollettino del R. Comitato geologico [1], dove fu anche data la serie dei terreni ed

[1] B. Lotti, *Inocerami nell'Eocene del Casentino in Toscana* (Boll. del R. Com. geol., 1896). — A questo riguardo devo notare come il prof. Andreae, riferendo nel n. 2, Vol. II, 1897, del *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie* sopra la mia nota « *Strati fossiliferi eocenici presso Barigazzo* (Boll.

una particolareggiata descrizione geologica di quella importante regione.

Sul parziale rilevamento dei monti del Pratomagno e dei dintorni di Dicomano in Val di Sieve, credo opportuno di rinviare la relazione al prossimo anno, dopo che saranno stati portati a termine i lavori in queste località, tanto più che per la Val di Sieve, dovrà essere affrontata e risolta la grave questione delle bivalvi credute mioceniche e dovrà esser fatto cenno di certi strati eocenici fossiliferi di aspetto speciale, nuovi per la Toscana, e che in una parte del Casentino e più ancora nei monti della Val Tiberina, ritraggono i caratteri litologici e paleontologici più decisi della roccia di Pietra Bismantova nell'Appennino emiliano.

Limiterò adunque per quest'anno il mio compito ad alcune osservazioni sul deposito pliocenico del Valdarno, quale contributo allo studio geologico di questo importante bacino lacustre, reso omai celebre dagli studi di illustri scienziati italiani e stranieri.

Il deposito lacustre del Valdarno incomincia a Nord nelle colline di Sant'Ellero presso Vallombrosa e termina al principio della pianura aretina, presentando in prossimità di Montevarchi una diramazione notevole che penetra molto addentro nella valle dell'Ambra. Nel piano d'Arezzo tale deposito è quasi totalmente ricoperto da una formazione di ciottoli riferibile al Quaternario.

Nell'insieme il deposito lacustre del Valdarno presentasi oggi terminato alla superficie in un piano quasi di livello, solcato da numerosi e profondi burroni che lo dividono in tanti monticoli, con pareti a picco, riproducenti in piccola scala le forme dei *cañons* del Colorado, ed è appunto anche qui per l'orizzontalità degli strati e per la diversa loro natura e consistenza che si ottennero tali forme bizzarre

---

del R. Com. geol., 1895), nella quale coi più minuti particolari litologici, stratigrafici e paleontologici, veniva dimostrata la presenza di inocerami e di bivalvi credute mioceniche in strati decisamente cocenici, conclude trattarsi ivi *evidentemente* di una promiscuità di strati dovuta a fenomeni tettonici. Se egli avesse esaminata la carta geologica e la sezione relativa ed avesse ponderati i fatti da me esposti, non avrebbe certamente precipitato quel suo giudizio. Il rinvenimento d'inocerami anche nell'Eocene del Casentino servì a confermare pienamente le mie conclusioni.

e caratteristiche. Il più bel punto dove si manifesta questo fenomeno è sulla destra del fosso Rediluco sotto Pian di Scò; ivi non si hanno che degli alti pilastri, di sabbie e ciottoli nella parte elevata e di sabbie argillose alla base, torreggianti su basse colline arrotondate d'argilla. È frequente il caso di vedere al vertice di queste piramidi una peregrina pianta arborea, cui forse è dovuta la resistenza di esse piramidi ad una totale demolizione.

Il livello superiore del deposito presso i margini del bacino oscilla costantemente fra 300 e 320 metri sul mare; solo presso Reggello e Pian di Scò si osservano ciottoli ad un livello superiore, ma sembra che quivi si abbia a che fare con deiezioni più giovani delle valli sovrastanti.

Sulla destra dell'Arno il deposito lacustre presenta di solito la seguente serie dall'alto al basso.

1. Ciottoli.
2. Ciottoli alternanti con sabbie giallo-rossastre.
3. Ciottoli alternanti con sabbie argillose grigie.
4. Argille.

Lungo il margine orientale del deposito, in prossimità dei monti arenacei del Pratomagno, i ciottoli sono d'arenaria e presentano notevoli dimensioni. Anche nella regione a Sud di Montevarchi, presso Mercatale, i ciottoli sono esclusivamente d'arenaria ed alternano con sabbie cosparse di pisoliti limonitiche, fenomeno frequente e caratteristico dei depositi lacustri. Però nei pressi di Levane e lungo il margine occidentale del bacino ai ciottoli arenacei si mescolano ciottoli calcarei che finiscono anche per dominare quasi esclusivamente. In generale si osserva una progressiva diminuzione nella grossezza dei materiali detritici andando dal margine orientale a quello occidentale del bacino, cosicchè mentre sulla destra dell'Arno predominano ciottoli e sabbie grossolane, cui solo eccezionalmente si aggiungono letti argillosi, sulla sinistra si ha il predominio di sabbie fini ed argille che accompagnano gli enormi cumuli di legno fossile di Castelnuovo, e solo in linea secondaria vi si incontrano strati di ciottoli.

La valle del torrente Ambra, tributario dell'Arno, solca i monti arenacei d'una parte del Chianti e il deposito lacustre, che ne occupa il fondo e le basse colline, è costituito da una formazione arenoso-

argillosa incoerente, in tutto simile a quella del Valdarno, cui collegasi presso il Bucine. Tale deposito protraesi dentro la valle fino allo spartiacque fra l'Arno e l'Ombrone, ove viene sostituito dai depositi marini contemporanei del Senese. Una zona di ciottoli stabilisce la continuità fra il deposito lacustre e quello marino. Presso Castelnuovo Berardenga si osserva infatti che mentre i ciottoli calcarei ad Ovest del paese sono in gran parte forati dai litofagi, nessun ciottolo forato rinviensi nelle colline ad Est che, traversando l'Ombrone, passano nella Val d'Ambra. Non è escluso però che in parte almeno quei ciottoli marini, come anche i lacustri contemporanei, siano quaternari.

Il fondo del lago del Valdarno, specialmente nella sua parte meridionale, doveva essere irto di scogli eocenici, i quali vedonsi oggi spuntare quà e là attraverso il deposito lacustre.

Nei dintorni di Levane la profondità delle acque dovette essere di circa 100 metri, perchè troviamo il letto di roccie eoceniche alla quota di 200 metri sul mare, mentre le quote più elevate del deposito oscillano, come fu detto, fra 300 e 320 metri. A Montevarchi, che trovasi a 147 metri sul mare, con una trivellazione di 115 metri non fu trovato il fondo del bacino; quivi adunque dovette aversi una profondità delle acque superiore a 270 metri. Un'altra trivellazione, fatta da quel Municipio a scopo di ricerca d'acque, giunse a 74 metri, alla quale profondità incontraronsi acque fetide in strati racchiudenti letti di lignite. Al disotto delle sabbie, sulla sinistra dell'Arno e presso il margine occidentale del bacino, affiorano argille dure che formano il tetto del deposito lignitifero.

I depositi di ligniti xiloide trovansi esclusivamente presso questo margine del bacino e precisamente nel tratto compreso tra Gaville e Cavriglia, dove il margine stesso presentava sporgenze e rientranze, costituenti delle insenature dentro le quali veniva facilitato l'accumulamento e la precipitazione dei vegetali ivi trasportati. Presso il margine orientale, rimarchevole per la sua grande uniformità, tantochè la linea di contatto fra il deposito lacustre e l'arenaria eocenica del Pratomagno è regolare e continua e coincide quasi esattamente con una curva di livello, non vi hanno depositi di combustibile e solo un poco sotto Ostina a Sud, per la via da

Figline a Reggello, vedonsi tra i conglomerati e le argille sottostanti alcuni tronchi arborei subfossili.

L'ammasso di vegetali, specialmente nei pressi di Castelnuovo dei Sabbioni, ove sono aperte le note escavazioni, è veramente enorme. Esso presenta quivi quasi costantemente una potenza di circa 30 metri, con solo qualche interposizione di sottili strati terrosi chiamati *finali*, ed è costituito nella maggior parte da tronchi arborei di varia grossezza; se ne citano alcuni anche di cinque metri di diametro! Solo eccezionalmente si osservano letti di combustibile foliaceo e torboso. Non vi ha dubbio quindi che trattisi in massima parte di materiale fluitato che dovette scendere specialmente dai monti del Pratomagno; i monti del Chianti, che di poco dovevano emergere sullo specchio del lago, non avrebbero potuto fornire una tal quantità di vegetali. Il banco è compreso di solito fra argille al tetto e argille sabbiose con ciottoli al riposo [1].

L'ammasso di Gaville, prossimo al precedente e forse da esso completamente separato, ha uno spessore di 10-12 metri ed è compreso in parte almeno, fra i ciottoli e l'arenaria eocenica. Quivi pure concorrono a costituire il banco di combustibile quasi esclusivamente i tronchi di conifere. Nelle argille del tetto si osservano filliti, strobili, tronchi arborei isolati e masserelle di resina mista ad argilla.

In un piccolo bacino isolato trovasi altresì il deposito di Tegolaia, contiguo a quello di Castelnuovo verso E.S.E. Esso ha uno spessore di circa 18 metri ed ha al tetto un grosso banco d'argilla dura nella quale si osservano impronte vegetali e strobili di conifere.

È degna di nota l'enorme quantità di laterite formatasi per la cottura delle argille del tetto presso gli affioramenti di lignite, in conseguenza d'incendi spontanei avvenuti in passato e che ora si verificano specialmente in seguito ai lavori di miniera. Queste argille cotte formano una zona rossa quasi continua da Gaville a Castelnuovo.

I resti fossili del deposito lacustre, di cui è parola, sono, oltrechè i vegetali degli ammassi di combustibile, le filliti ora indicate, già

---

[1] Per ulteriori notizie vedasi: P. Toso, *Notizie sui combustibili fossili italiani* (App. alla Rivista del servizio minerario nel 1890).

illustrate da Gaudin e Strozzi [1] e più recentemente dal Ristori [2], le conchiglie lacustri, i mammiferi e pochi pesci. Le conchiglie trovansi tra le sabbie e le argille sulla destra del Botro di San Cipriano, nel Botro ai Frati e presso C. Risaia in quel di San Giovanni e furono descritte e in parte figurate dal De Stefani [3]. I pesci furono studiati dal Simonelli [4]. I mammiferi furon raccolti di preferenza sulla destra dell'Arno e specialmente tra Tasso e Castelfranco. Oltrechè nei musei delle principali città d'Italia questi resti fossili sono riuniti in una importante collezione locale, nel Museo Valdarnese di Montevarchi diretto dal prof. Capellini ed affidato alle cure intelligenti dell'avvocato Cini di Montevarchi [5]. Questi mammiferi si trovarono quasi sempre nelle argille sabbiose sottoposte ai conglomerati grossolani che formano la parte superiore del deposito.

È noto che l'insieme della fauna fu giudicato dai paleontologi come spettante al Pliocene superiore [6], però non può escludersi in modo assoluto che il deposito sia da riferirsi, almeno in parte, al Quaternario; vari autori infatti, come ad esempio il Fuchs [7], il Gastaldi [8]

---

[1] C. Th. Gaudin et C. Strozzi, *Contributions à la flore fossile italienne* (*Valdarno*). — Zürich, 1859.

[2] G. Ristori, *Contributo alla flora fossile del Valdarno* (Mem. Soc. tosc Sc. nat., VII, 1886).

[3] C. De Stefani, *Molluschi continentali pliocenici* (Mem. Soc. tosc., V, 1880).

[4] V. Simonelli, *Pesci fossili del Val d'Arno* (Proc. verb. Soc. tosc., 1888).

[5] Questo Museo paleontologico è di proprietà della R. Accademia Valdarnese del Poggio, così chiamata perchè ripete la sua origine dai Convivali di Poggio Bracciolini della prima metà del XIV secolo. Oltre il Museo, l'Accademia possiede una libreria di oltre 15 000 volumi, ricca d'incunabuli e di opere recenti importantissime ed ha nel suo seno una biblioteca circolante sotto la direzione del prof. Berlingozzi.

[6] I. Cocchi, *L'uomo fossile nell'Italia centrale* (Mem. Soc. italiana di Sc. nat., 1867) e *Fossili del Vingone in Val di Chiana* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., 1884). — E. Stöhr, *Intorno ai depositi di lignite del Valdarno* (Ann. Soc. naturalisti di Modena, 1870). — C. J. Forsyth Major, *Considerazioni sulla fauna dei mammiferi pliocenici e postpliocenici della Toscana* (Mem. Soc. tosc. Sc. nat., I, 1876; III, 1878). — G. Ristori, *Considerazioni geologiche sul Valdarno* (Mem. Soc. tosc. Sc. nat., VII, 1886) ed altri.

[7] Th. Fuchs, *Ueber neue Vorkommnisse fossiler Säugethiere*, etc. (Verhandl. k. k. geol. Reichsanst., 1879).

[8] B. Gastaldi, *Appunti sulla memoria del* sig. G. Geikie: *On change of climate during the glacial epoch* (Atti R. Accad. Sc. Torino, VIII, 1873).

e il Weithofer [1] espressero fondati dubbi sull'epoca precisa alla quale debba ascriversi, che anzi i primi due lo riferirono addirittura al Quaternario. Noto, ad esempio, che al Bucine, nella Val d'Ambra e presso Montevarchi fu trovato l'*Elephas antiquus* e a Laterina il *Bos primigenius*, mentre nella collina dei Cappuccini, pure presso Montevarchi, si raccolsero i resti dell'*E. meridionalis;* ora, non pare assolutamente possibile tener distinti per tempo, come non lo sono per natura litologica e per condizioni di giacitura gli strati di Montevarchi da quelli del Bucine, di Laterina e della Val d'Ambra. È probabile quindi che questa parte almeno del deposito del Valdarno e il deposito analogo della Val d'Ambra racchiudano una fauna promiscua e rappresentino un piano di passaggio fra il Pliocene e il Quaternario.

Neanche appare possibile una separazione del deposito nei due periodi basata sopra differenze litologiche, ritenendo ad esempio quaternari i ciottoli e plioceniche le sabbie e le argille, perchè tale deposito, intieramente costituito da ciottoli presso il margine orientale, cambiasi lateralmente e vien sostituito da sabbie ed argille procedendo verso il margine occidentale.

L'esteso e potente accumulamento di ciottoli, spesso di grandi dimensioni, unitamente alla enorme quantità di tronchi arborei accennano forse ad un periodo di straordinaria precipitazione acquea, a quel periodo cioè che segnò la fine del Pliocene ed il principio dell'êra quaternaria e nel quale, in seguito ad imponenti nubifragi, dovettero essere sradicate piante secolari di straordinaria dimensione e, coinvolte nello sfacelo delle roccie su cui vivevano, trasportate nel sottostante bacino lacustre.

In appoggio di questa tesi sta il fatto che il contiguo deposito lacustre della Val di Chiana, esso pure riferito pei fossili al Pliocene [2], presso Porto, fra i due laghetti di Montepulciano e di Chiusi, vedesi nel modo più chiaro sovrapporsi alle sabbie plioceniche marine, fossilifere, dalle quali è nettamente distinto.

---

[1] C. A. Weithofer, *Proboscidiani fossili del Valdarno in Toscana* (Mem Com. geol, IV, P. 2ª, 1893).

[2] G. Ristori, *Considerazioni geol. sul Valdarno,* ecc. (Mem. Soc. tosc. Sc. nat., VII, 1886).

Un'età decisamente quaternaria fu assegnata dal Ristori[1] al deposito lacustre del Casentino, che io incidentalmente nella mia nota sopracitata avevo indicato come pliocenico. In questo deposito, del tutto somigliante a quello del Valdarno e racchiudente esso pure un piccolo banco di lignite xiloide presso Pratovecchio, si raccolsero resti di *Elephas antiquus* Falc., *Rhinoceros hemitoechus* Falc., *Cervus megaceros* Ald., *Cervus elaphus*, Lin. Però non può ritenersi detta su di esso l'ultima parola.

Merita di esser notato che questo deposito lacustre del Casentino stendesi tutto sulla sinistra dell'Arno, alla stessa guisa di quanto verificasi pel deposito del Mugello relativamente alla Sieve. Nessuna traccia se ne incontra sulla destra dell'Arno, nonostante che sulla sinistra giunga fino a 250 metri sopra il suo letto, come anche nessuna traccia ne occorre nell'interno delle profonde valli che scendono dai monti della Verna, di Camaldoli e del Pratomagno, dimodochè è da ritenersi anteriore alla loro escavazione.

Roma, giugno 1897.

II.

P. Toso. — *Del fosforo e dell'arsenico nei minerali di ferro dell'Isola d'Elba.*

(con Appendici).

I minerali di ferro delle miniere elbane di Rio, Vigneria, Rio Albano, Terranera e Calamita furono sempre tenuti in gran pregio nell'industria a motivo della loro ricchezza e delle minime quantità di fosforo ed arsenico che contengono. Basti perciò il dire come alcune miniere, come per esempio Terranera, forniscono minerali che all'ana-

---

[1] G. Ristori, *Sui depositi quaternari del Casentino* (Proc. verb. Soc. tosc., V, 1886) e *Ancora sui depositi quaternari del Casentino* (Ibid., VII, 1889).

lisi chimica danno oltre al 68 per cento in ferro metallico, con soli 0.005 per cento di fosforo e traccie insignificanti d'arsenico.

La ricchezza del minerale e la proporzione di fosforo e di arsenico variano da miniera a miniera.

Da molto tempo era noto come nella miniera di Rio Albano i cantieri Rosseto e Calendozio davano minerali più fosforosi, e nella monografia dell'ing. A. Fabri sulle miniere elbane [1] è segnalata tale lieve maggior proporzione.

Gli esercenti non ebbero però motivo di preoccuparsi di tale fatto, poichè i due cantieri suddetti non vennero quasi mai coltivati, essendo i più lontani dal mare e di trasporto più malagevole; le altre miniere (Rio, Vigneria, Calamita) invece non diedero mai minerale le cui proporzioni in fosforo ed arsenico fossero giudicate nocive alla buona qualità del ferro o dell'acciaio, ossia non oltrepassarono il 0.03 per cento.

Nel 1839 l'affittuario delle miniere, ignorando forse tale qualità dei minerali del Calendozio, volle iniziare degli scavi su tale giacimento, ma subito dopo i fonditori sollevarono reclami per la forte proporzione di fosforo nei minerali di Rio Albano. Si fecero analisi sui minerali di tutti i cantieri di questa miniera e si venne a precisare che fu quasi esclusivamente il Calendozio che aveva inquinato i minerali di Rio Albano e che alcuni altri cantieri davano saltuariamente minerale con proporzione di fosforo superiore alla media tollerata.

In seguito a tale constatazione, nel 1890 si stabilì un laboratorio di analisi chimica a Rio Marina onde sorvegliare l'andamento dei cantieri di Rio Albano ed impedire che al deposito al mare presso Capo Pero i minerali fosforosi venissero mescolati coi buoni.

Si eseguirono da quell'epoca molte analisi. Le miniere di Rio, Vigneria, Calamita e Terranera dimostrarono sempre molta uniformità nelle proporzioni del fosforo; invece la miniera di Rio Albano diede per alcuni cantieri proporzioni sempre variabili tanto in fosforo come in arsenico: si osservò però che nei campioni medii, presi cioè pro-

---

[1] A. Fabri, *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Roma, 1887.

miscuamente nei depositi al mare, la proporzione di fosforo risultava di poco superiore a quella incontrata nelle altre miniere.

Pare che nel 1895, analizzati alcuni campioni di un altro cantiere di Rio Albano detto Puppaio, essi abbiano dato proporzioni di fosforo e di arsenico mai prima incontrate: in seguito a ciò venne qui sospeso il lavoro e si sviluppò maggiormente il cantiere attiguo detto Grattarino dove anzi lo scavo era meno costoso.

Fu in questa occasione che, onde accertarsi quanto fosse di vero nella sparsa diceria che nel centro della miniera di Rio Albano, nella parte più potente del giacimento, i minerali si presentassero ora più fosforosi, l'Ispettorato delle miniere dispose che fossero fatte le opportune analisi nel laboratorio chimico annesso al R. Ufficio Geologico e si studiasse il modo di distribuzione del fosforo e dell'arsenico nelle diverse miniere: a questo intento si raccolsero campioni nelle località ritenute più inquinate e cioè dei cantieri Rosseto, e degli attigui Antenna e Cavaccie situati nella miniera di Rio e dei cantieri Calendozio, Puppaio, Grattarino, Tarambano posti in Rio Albano.

Le analisi dei minerali vennero eseguite lo scorso anno dagli ingegneri Mattirolo e Aichino, i quali presentarono una Relazione che qui si riporta in appendice.

Altre analisi furono eseguite dai chimici della Ditta affittuaria, e fra queste citerò le seguenti che rappresentano campioni scelti delle singole miniere:

	Ferro	Fosforo	Arsenico
Rio *lavato*	60.00	0.016	»
Rio *da lavare*	54.55	0.024	»
Vigneria.	61.05	0.012	»
Terranera	68.15	0.005	»
Calamita	53.61	0.015	»
Pulette [1].	59.63	»	»

Per Rio Albano l'analisi del campione medio del minerale alla spiaggia, cioè a Capo Pero, risultava con 61.38 per cento di ferro, 0.027 per cento di fosforo e 0.030 per cento di arsenico. Le analisi poi dei campioni dei diversi cantieri variano da un punto all'altro e

[1] Così chiamasi il minerale di ferro in sabbia o in polvere, che si trova rimaneggiato dalle onde sulla spiaggia.

da un giorno all'altro. Per dimostrarne le oscillazioni trascrivo solo le tre seguenti analisi di campioni presi contemporaneamente e che diedero le maggiori proporzioni di fosforo e di arsenico:

	Ferro	Fosforo	Arsenico
Puppaio trincea	64. 61	0. 033	0. 015
Id. basso	61. 20	0. 062	»
Id. alto	55. 15	0. 190	0. 510

Da queste analisi e dallo studio succitato degli ingegneri Mattirolo ed Aichino, quantunque limitato ad un piccolo numero di campioni, si possono intanto trarre le seguenti conclusioni:

1. Le miniere Vigneria, Terranera e Calamita, in tutti loro cantieri, danno minerale con piccole proporzioni di fosforo e di arsenico, ritenute dai fonditori trascurabili.

2. Nella miniera di Rio Marina i minerali dei cantieri principali e cioè delle Fabbriche e Pozzo Fondi non contengono fosforo; si presentano con maggiori proporzioni di fosforo e di arsenico i minerali dei cantieri minori detti Rosseto, Antenna, Cavaccie.

3. Nella miniera di Rio Albano solo nella parte posta più ad Ovest e cioè a Calendozio, si presentano minerali più fosforosi. Nella parte centrale del giacimento ossia nel gruppo dei cantieri attigui, Pistello, Puppaio e Grattarino, i minerali (campioni 5, 6, 8, 9; v. Appendice) sono in generale ricchissimi in ferro ed hanno proporzioni minime dei due elementi nocivi. Nel cantiere Puppaio di fronte a minerali purissimi (campioni 5 e 6) ne esistono altri, generalmente limonitiferi, ove le proporzioni di fosforo e di arsenico sono rilevanti. Però la media del minerale di tutto il cantiere non presenta tenori in fosforo superiori a quelli tollerati e cioè del 0. 03 per cento.

Per studiare le diverse condizioni dei giacimenti elbani riguardo alla distribuzione del fosforo e dell'arsenico, ho dovuto intraprendere uno studio generale sulle cause che motivarono le essenziali e marcate differenze che esistono nei singoli giacimenti sia nell'andamento della formazione metallifera, come nella natura del minerale e delle ganghe che l' accompagnano. Non era possibile scindere l'argomento prefissomi da tale studio generale. Esso però riuscirà breve, tralasciando di descrivere i giacimenti metalliferi e di parlare delle loro condizioni

geologiche di cui è ampiamente detto nelle memorie degli ingegneri B. Lotti e A. Fabri [1].

Per indagare i fenomeni che devono essere successi durante la formazione dei giacimenti di ferro dell'Isola d'Elba occorre anzitutto conoscere:

a) l'origine della formazione metallifera;

b) la natura delle roccie che racchiudono il minerale di ferro;

c) i punti da cui emersero i minerali.

Precisati tali dati, discuterò per i singoli giacimenti le cause che poterono motivare le diverse posizioni prese dal minerale e la natura di esso e della ganga, a seconda dei terreni incontrati nello espandersi del minerale stesso.

Origine dei minerali. — Tutti i geologi sono d'accordo nell'ammettere che i minerali dei giacimenti elbani siano stati prodotti da sorgenti idrotermali ferruginose. Può essere dubbio se il minerale emerse alla superficie sotto forma di solfuro sciolto in acque alcaline, trasformatosi in seguito in solfato di ferro e quindi in ossido in presenza dell'aria e dei calcari, oppure allo stato di carbonato ferroso disciolto in una soluzione acidula.

La prima ipotesi spiegherebbe la presenza delle abbondanti quantità di cristalli di pirite esistenti fra le argille del letto nelle miniere di Rio e Vigneria e fra l'ematite compatta che trovasi al letto nella miniera di Terranera. Tanto le argille come l'ematite compatta parrebbe non abbiano permesso il contatto dell'aria colla pirite, epperciò ne impedirono la metamorfosi. Finora dai geologi, i quali studiarono l'argomento, venne generalmente ammesso che le soluzioni ferruginose emersero acidule, invasero il calcare che sciolsero e depositarono il carbonato di ferro, trasformatosi in seguito nei diversi ossidi.

Per l'argomento prefissomi non ha importanza il precisare se le soluzioni acidule che sciolsero il calcare provennero dall'acido formatosi collo zolfo delle piriti, oppure emanarono direttamente dall'interno col carbonato ferroso; in conseguenza non entro in tale discussione.

Roccie incassanti. — Trascrivo solo in compendio quanto in

---

[1] B. Lotti, *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Roma, 1886.
A. Fabri, Memoria citata.

dette memorie è scritto sulla natura dei terreni che racchiudono i minerali; a partire dal basso si hanno:

1. Scisti presiluriani che presentano vari aspetti: scisti gneissici e micascisti (Calamita); scisti ardesiaci (Terranera); calcari dolomitici saccaroidi e calcescisti presiluriani (Calamita);

2. Quarziti, arenarie e scisti micacei del Permiano (Rio Marina e Rio Albano);

3. Calcare cavernoso dell'Infralias (Rio Marina e Rio Albano);

4. Scisti argillosi varicolori del Lias superiore (Rio Albano).

Siccome i calcari molto influirono sul modo di disporsi del minerale, occorrerà che ricordi più specialmente che:

a) I calcari dolomitici e i calcescisti (cipollini) suddetti racchiudono talvolta delle parti marnose, oppure sono sostituiti da una alternanza di sottili letti di scisto e di calcare, o da amigdale di calcare saccaroide; essi trovansi nella parte superiore dei micascisti.

b) Circa alla natura dei calcari dell'Infralias ricorderò lo scandaglio fatto in detti calcari a Nord di Rosseto (Fabri, pag. 98) profondo 19 m. col quale si attraversarono m. 2. 40 di calcare puro, poi m. 3. 65 di scisto calcareo verdognolo e violetto con traccie di oligisto, m. 2 di calcare, m. 7. 40 di scisti e quindi si entrò nelle quarziti.

In un altro punto con una trivellazione profonda m. 22. 50 si attraversarono m. 6. 05 di calcare, m. 15. 40 di argille e di ocra contenente minerali di ferro e poi si entrò nella quarzite. La formazione dell'Infralias è perciò composta di calcare cavernoso alternato con scisti marnosi ed ha circa 20 m. di potenza.

c) Degli scisti varicolori dei Lias ricorderò pure (Fabri, pag. 88) che contengono lenti di calcare e sono attraversati in diverse direzioni da vene più o meno sottili di minerale di ferro, le quali incrociandosi formano talvolta un reticolato. Dalle analisi eseguite dall'ingegnere Mattirolo (vedi Appendice) su tre campioni raccolti a Rio Albano risulterebbe l'assenza di calcare.

Nelle diverse miniere non troviamo sempre completa la serie dei succitati 4 gruppi di terreni e cioè di scisti antichi, calcari dolomitici e calcescisti, calcare cavernoso e scisti varicolori del Lias, ma effettivamente si presentano solo i quattro casi seguenti:

a) si incontrano solo gli scisti presiluriani o permiani, siano

essi ardesiaci, come a Terranera, o micacei come a Vigneria, non coperti nè da calcari nè da scisti varicolori;

b) si hanno in basso gli scisti micacei e le quarziti del Permiano, ricoperte da calcare infraliasico, ma non da scisti varicolori liasici come a Rio;

c) oppure quarziti permiane ricoperte da calcare infraliasico e questo da scisti varicolori del Lias (Rio Albano);

d) scisti gneissici presiluriani, ricoperti da calcari dolomitici saccaroidi e calcescisti (Calamita).

Esame dei giacimenti. — Visitando i cantieri di Pozzo Fondi, Fabbriche, Grattarino, ecc., si vedono piani di rottura che corrispondono esattamente ad abbassamenti del terreno ed alle più alte potenze del minerale.

Tutto induce a credere che da queste rotture siano emanate le soluzioni metallifere, come si dirà più particolarmente parlando delle singole miniere. Tali soluzioni nell'attraversare le differenti roccie ed arrivare a giorno, nell'espandersi sui diversi terreni avranno dato origine a minerali di diversa natura e preso differenti posizioni, a seconda dei quattro casi succitati; e quindi l'attuale andamento dei giacimenti, la natura dei minerali e delle ganghe non sarà che una conseguenza di questi due principali elementi e cioè della natura delle roccie attraversate e delle loro rispettive posizioni.

Discuterò per ogni singola miniera le condizioni di formazione.

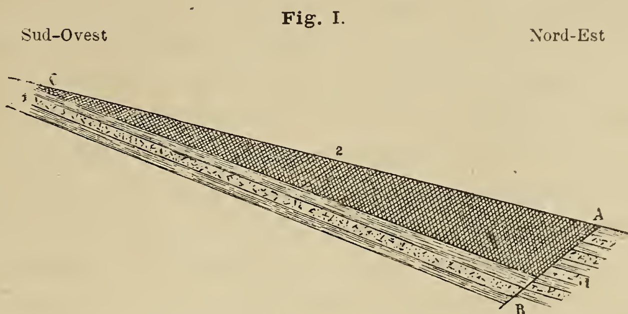
Vigneria. — In questo giacimento predomina l'oligisto e l'ematite, manca la limonite: fra le argille del letto si incontrano molti cristalli di pirite. Frammiste al minerale trovansi frequenti lenti di scisti alterati (*bianchetto*), che alla miniera di Rio vedonsi esclusivamente al letto.

Troviamo poi il giacimento limitato nettamente ad Est da una lunga parete, poco alta e molto inclinata, formata da scisti micacei ed arenarie.

Ad Ovest invece esso si estende diminuendo di potenza e sale lungo la dolce pendice del monte. Al piede della parete suddetta è dove si ha la massima potenza del minerale, cioè 25 m. circa. Quando la miniera racchiudeva ancora intatto il giacimento, esso presentava la disposizione della sezione schematica seguente (V. Fig. 1).

La parete A-B, che limita ad Est il giacimento, deve a mio avviso rappresentare il piano di rottura, attraverso cui emanarono le solu-

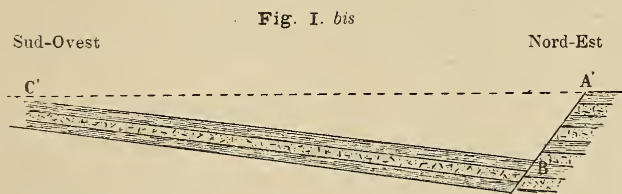
Fig. I.



1) Scisti e quarziti del Permiano. — 2) minerale di ferro.

zioni idrotermali metallifere che originarono il giacimento e nello stesso tempo il piano di rigetto lungo cui si produsse l'abbassamento del terreno, contemporaneamente alla rottura. La stratificazione del terreno permiano viene a corroborare tale ipotesi. Se ora supponiamo che prima del deposito metallifero il terreno fosse qui pressochè pianeggiante, possiamo rappresentare col seguente schizzo l'andamento del terreno su cui venne a depositarsi il minerale.

Fig. I. *bis*



In questo bacino, prodotto per l'abbassamento del terreno nella parte *B'-C'* lungo la rottura *A'-B'*, avente ad Est una parete quasi verticale, lunga per quanto si estese la rottura prodottasi nel terreno, si riversarono le sorgenti termali ferruginose emanatesi dalla suddetta rottura e colmarono il bacino di carbonato di ferro, che in contatto dell'aria si trasformò nell'attuale minerale.

Se si ammette l'ipotesi suaccennata di soluzioni alcaline contenenti il ferro disciolto allo stato di solfuro, devesi pure ammettere che

lembi della formazione calcarea dell'Infralias dovevano estendersi fino a Vigneria, poichè il calcare è indispensabile per la precipitazione degli ossidi di ferro dai solfati prodotti dalle piriti.

L'esistenza di molte lenti di argilla metamorfosata (*bianchetto*) frammiste al minerale troverebbe una spiegazione nel fatto ricordato che il calcare infraliasico talvolta non è formato da calcare magnesiaco puro, ma presenta lenti di scisto più o meno calcareo.

Più tardi, in periodi geologici più vicini a noi, secondo l'opinione dell'ing. Lotti durante il miocene, tutta la parte orientale dell'Isola d'Elba si sollevò ad Ovest e per tale movimento il giacimento, come se avesse rotato attorno B', assunse la configurazione attuale; per effetto di tale sollevamento la parete A'-B' si dispose meno inclinata e prese la posizione A-B indicata nella Fig. I.

L'ipotesi suaccennata della rottura effettuatasi lungo la parete A-B, dell'abbassamento parziale susseguito e del sollevamento generale del monte verso Ovest spiegano esattamente la disposizione del giacimento di Vigneria e tutti i fenomeni che qui si presentano.

Le analisi danno per Vigneria la proporzione di fosforo del 0. 02 per cento, senza arsenico. Queste deboli proporzioni di fosforo trovano una spiegazione nel fatto che i fosfati in generale e specialmente il fosfato di calce sono solubili in acque carboniche, che necessariamente si produssero in abbondanza dalla combinazione del solfato di ferro col carbonato di calce.

Le soluzioni contenenti fosfati nell'allontanarsi dalle sorgenti dovettero man mano perdere della loro acidità e depositare gradatamente sali di fosforo, ma la precipitazione non avvenne che a distanza, quindi negli attuali cantieri prossimi alla rottura, dove è massima la potenza, è naturale che i minerali non contengano che minime proporzioni di fosforo.

Non solo le acque acide hanno la proprietà di eliminare il fosforo dai minerali permeabili, ma anche le acque del mare e perfino le acque piovane pare che col tempo producano lo stesso effetto; e troviamo infatti che tutte le *pulette* prodotte dal rimaneggiamento del minerale dalle onde del mare sono affatto prive di fosforo.

Rio Marina. — A Rio Marina incontriamo gli scisti antichi micacei e le arenarie quarzose ricoperti da calcare dell'Infralias; il

minerale posa sui primi ed in molti punti viene circoscritto dal calcare.

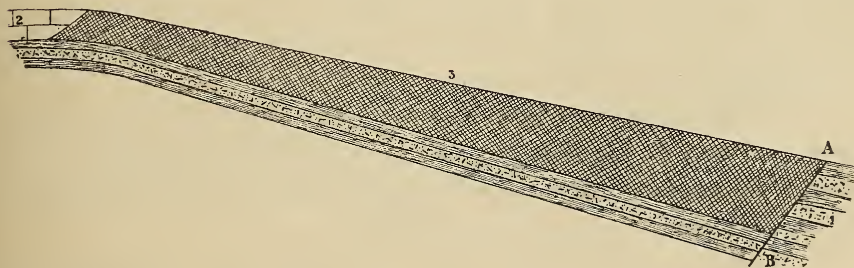
Il minerale di Rio, e principalmente nei due più grandi cantieri Fabbriche e Pozzo Fondi, presentasi sotto forma di ematite in masse compatte, con piccole proporzioni di argilla ed assenza completa di lenti di *bianchetto*. La proporzione fra il minerale utile e lo sterile è di gran lunga superiore a Rio Marina, ove il *bianchetto* non trovasi che al letto e segna costantemente il limite inferiore del giacimento.

Il giacimento di Rio Marina è molto esteso e presenta un letto dei più irregolari. A Fabbriche ed a Pozzo Fondi si hanno le più importanti concentrazioni per quantità e per ricchezza di minerale. Di tale irregolarità nell'andamento del letto, e conseguentemente della variabilità della potenza, darò più sotto una facile spiegazione.

Per avere un'idea dell'andamento del giacimento di Rio occorre rappresentarlo in due sezioni dirette pressochè Est-Ovest, una passante per il cantiere detto anche bacino delle Fabbriche e l'altra per quello di Pozzo Fondi (sezioni che trovansi pure rappresentate nella monografia del Fabri dalle figure 2ª e 3ª della Tav. IV).

Alle Fabbriche troviamo il giacimento limitato nettamente ad Est da una parete molto inclinata, formata da scisti micacei ed arenarie (quarziti). Ad Ovest si estende, sempre diminuendo di potenza, e sale

Fig. II.



1) Scisti e quarziti del Permiano. — 2) calcari dell'Infralias — 3) minerale di ferro.

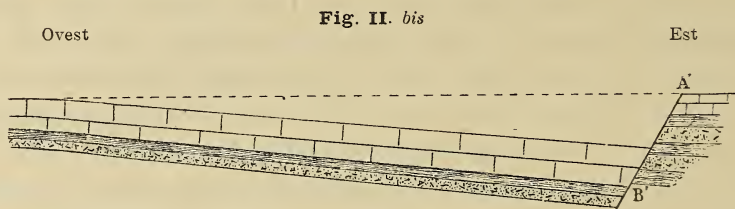
lungo il dolce pendìo del monte fino in alto dove si incontrano i calcari. Al piede della parete suddetta si aveva una potenza di minerale

di circa 60 metri. La sezione alle Fabbriche, quando il giacimento, ora quasi esaurito, era ancora intatto, presentava la disposizione data dalla figura qui sopra:

La parete *A-B*, contro cui ad Est cessa nettamente il minerale, deve, a mio parere, rappresentare la rottura, attraverso cui emanarono le soluzioni metallifere che produssero il giacimento.

Se supponiamo che la superficie del terreno prima della formazione metallifera fosse pressochè pianeggiante ed in seguito, per effetto di una rottura, sia avvenuto uno sprofondamento, come già si disse parlando di Vigneria, il bacino perciò formatosi doveva presentare, all'inizio del periodo in cui si depose il minerale, la disposizione rappresentata nel seguente schizzo, ricordando come qui il calcare infraliasico ricopriva con tutta la sua potenza gli scisti e le quarziti sottostanti.

Fig. II. *bis*



In questo bacino, avente ad Est la parete quasi verticale *A'-B'*, si riversarono le soluzioni metallifere emananti dalla rottura sottostante, le acque acide, che accompagnavano la soluzione o si produssero posteriormente, erosero il calcare ed al suo posto si depositarono gli ossidi metallici ed inoltre colmarono la cavità formatasi per l'abbassamento parziale del suolo.

In epoche posteriori tutto il terreno si sollevò ad Ovest, come si disse parlando di Vigneria, e prese la configurazione attuale ed in questo sollevamento il piano di rottura *A'-B'* assunse l'attuale pendenza *A-B*, meno inclinata all'orizzontale.

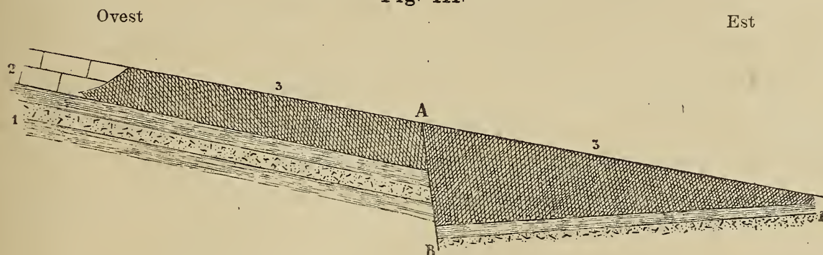
L'ipotesi suddetta spiega tutti i fenomeni che il giacimento di Rio Marina presenta a Sud, e cioè verso le Fabbriche. Più a Nord delle Fabbriche cessa la rottura suddetta ed il giacimento presenta un'altra disposizione.

A Pozzo Fondi noi troviamo ad Ovest del grande cantiere, che

porta questo nome, un'altra parete liscia, di separazione netta fra il minerale ed il letto, diretta a N.O, quasi verticale, con un'inclinazione tendente ad Est, cioè contraria all'inclinazione che presenta la parete del cantiere delle Fabbriche.

Una sezione pressochè Est-Ovest, passante per Pozzo Fondi (corrispondente alla sezione 3ª, Tav. IV, della monografia Fabri), presentava la seguente disposizione, quando il giacimento non era, come attualmente, in gran parte esaurito. La linea *A-B* rappresenterebbe la parete liscia suddetta quasi verticale.

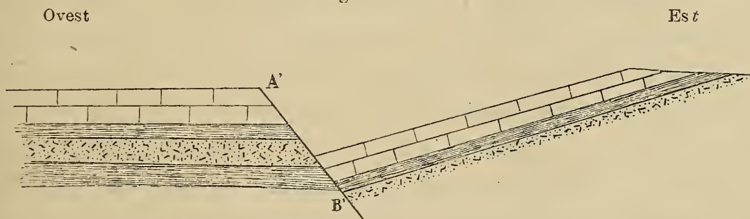
Fig. III.



1) Scisti e quarziti del Permiano. — 2) calcari dell'Infralias. — 3) minerale di ferro.

Se supponiamo che anche qui la parete *A-B* verticale debba essere la rottura da cui emanarono le soluzioni metallifere, possiamo analogamente rappresentare la disposizione del bacino, prima che si depositasse in esso il minerale, colla seguente disposizione.

Fig. III *bis*.



Il minerale venne a colmare questo bacino, analogamente a quando si disse per quello delle Fabbriche, ed assunse anche qui nella parete più depressa la profondità di 50 a 60 metri.

L'abbassamento, che è massimo al limite Sud di Pozzo Fondi,

diminuì sensibilmente non solo verso Ovest, ma anche verso Nord, tanto che verso Rosseto più non esiste traccia di sprofondamento ed il giacimento qui misura l'altezza media dei banchi di calcare, ossia di 20 metri.

A motivo del sollevamento del monte ad Ovest, il piano di rottura *A'-B'* per essere inclinato ad Est assunse qui quasi la verticalità, mentre l'analogo piano di rottura alle Fabbriche, a motivo della sua pendenza ad Ovest, si dispose con una minore inclinazione.

Le due grandi rotture ed i due abbassamenti del terreno, avvenuti in senso opposto, spiegano in modo completo la disposizione dell'esteso giacimento metallifero di Rio Marina, comprendente Fabbriche, Pozzo Fondi, Antenna, Cavaccie, Sanguinacci, Rosseto e Fondi.

Alle Fabbriche ed a Pozzo Fondi abbiamo la maggior altezza di minerale presso alle rotture; altezze che alle Fabbriche vanno decrescendo ad Ovest, mentre a Pozzo Fondi decrescono ad Est e a Nord. I piccoli giacimenti di Antenna, Cavaccie, Sanguinacci, Rosseto presentano l'altezza del banco di calcare di circa 20 metri.

Merita un cenno speciale il giacimento attiguo a Pozzo Fondi, detto *Fondi*, che si presenta come un esteso deposito argilloso, che racchiude ammassi di minerale.

Ho già accennato come la formazione infraliasica del calcare cavernoso non presenti dappertutto puro carbonato di calce, ma una alternanza di lenti di calcare e di scisti calcarei verdognoli. Per spiegare il singolare giacimento, detto « I Fondi », basta supporre che qui esistesse la stessa alternanza di calcare e scisti che si riscontra più a Nord di Rosseto, e che di più superiormente non esistesse uno strato di calcare ma di scisto. Le soluzioni metallifere dovettero sostituire i diversi strati di calcare inferiore e lasciare in posto gli scisti intercalati, i quali però risentirono di questa sostituzione dei calcari e della presenza delle acque acide e si trasformarono in argille ocracee. I banchi di minerale formatisi fra le argille, presentansi ora come ammassi.

Studiata la disposizione del giacimento di Rio Marina, ed il suo modo di formarsi, possiamo trarre le seguenti conseguenze sulla potenza e sulla natura del minerale, e cioè:

1° La potenza del minerale alle Fabbriche ed a Pozzo Fondi

risulta molto grande, perchè il minerale non solo colmò lo sprofondamento prodotto nel terreno, ma sostituì la formazione calcarea. I giacimenti minori, posti alla periferia dell'intera formazione metallifera di Rio Marina, si limitano alla potenza del calcare, e cioè a circa 20 metri;

2' Il minerale mostrasi a banchi di minerale compatto, con minor proporzione di argille che non a Vigneria ed a Fondi, perchè qui la formazione calcarea infraliasica presenta meno frequenti le lenti argillose.

3° Ad Ovest il giacimento è contornato dal calcare, quasi ad una stessa distanza dalle rotture considerate, ossia dai supposti centri di emanazione delle sorgenti.

Circa al fosforo ed all'arsenico sappiamo che a Pozzo Fondi ed alle Fabbriche i minerali ne sono quasi esenti, mentre i lembi periferici del giacimento, i più lontani dalle sorgenti, e cioè Antenna, Cavaccie, Rosseto, contengono maggiori proporzioni di fosforo e di arsenico (vedi Appendice; analisi 1, 2, 3, 4).

La spiegazione di questo fenomeno pare debbasi ripetere dal fatto già citato che i fosfati e gli arseniati, trasformati in presenza del calcare in fosfati ed arsoniati di calcio, vennero allontanati per effetto del lavaggio del minerale con soluzioni acide; essi però non si eliminarono completamente, ai bordi dei singoli giacimenti, quando cioè le acque perdettero della loro acidità.

Concorrerebbe ad aumentare alla periferia dei giacimenti le proporzioni di fosforo, non però di arsenico, anche la quantità di fosforo contenuto nella massa dei calcari che venne, si può dire, lisciviata dalle acque acide e depositate in maggiori proporzioni alla periferia.

Mentre è noto che tutti i terreni contengono fosforo, suppongo invece che siano rari quelli contenenti arsenico; devesi perciò ammettere che l'arsenico provenga esclusivamente dalle sorgenti termali.

Rio Albano. — La miniera di Rio Albano presenta caratteri diversi da quelli di Vigneria e da quelli di Rio Marina. A Rio Marina, come già si disse, si hanno piccole quantità di *sterile* fra il minerale e le così dette *terre ferrifere*, che col lavaggio danno il minerale *lavato*, sono qui più ricche. A Vigneria abbondano le argille fra il minerale, e le *gettate ferrifere* sono più povere. A Rio Albano invece troviamo

un altro elemento caratteristico, la presenza di banchi di minerale silicioso, intercalati fra l'ammasso metallifero, ma disposti specialmente in alto verso la superficie.

Vediamo l'andamento di questo giacimento.

Esso si estende in modo irregolare lungo la pendice orientale del monte: se immaginiamo una linea N-S che unisce i cantieri Pistello, Puppaio e Grattarino, lungo di essa si hanno le massime potenze di minerale. Ad Ovest di questa linea esso va diminuendo di potenza fino all'alto, ai cantieri di Giuncaia e di Calendozio, ove il minerale viene in contatto col calcare dell'Infralias. A Est tende a porsi sotto gli scisti varicolori del Lias, i quali si estendono dal cantiere Grattarino in basso fino al mare.

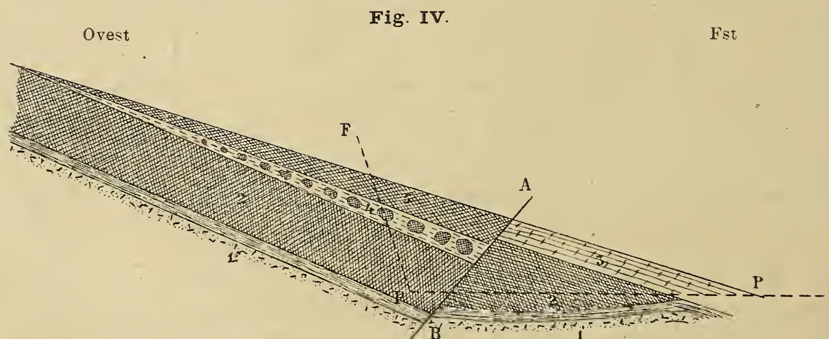
Ad Ovest dei cantieri Pistello, Puppaio e Grattarino si incontrano banchi di minerale silicioso, alternati con lenti di minerale buono. Al cantiere Puppaio il giacimento presenta attualmente una quantità enorme di argille ocracee frammiste ad ammassi di terra.

Una trivellazione fatta al Puppaio (V. pag. 107 della Memoria Fabri) al piano di cava, allora superiore all'attuale, riconobbe:

Ocra con grani di ematite per	Metri	2.47
Ematite compatta con oligisto	»	7.00
Argille ocracee con ematite	»	10.88
Ematite compatta	»	19.55
	Totale metri	39.90

Al cantiere Grattarino è visibile una rottura ben marcata del

Fig. IV.



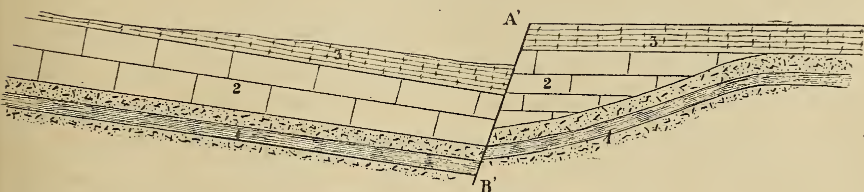
1) Scisti e quarziti del Permiano. — 2) minerale compatto ridotto in polvere finissima ad Ovest del rigetto *A–B*; — 3) scisto varicolore del Lias superiore, con esili vene di minerale. — 4) argille ocracee con ammassi di minerale oppure minerale siliceo. — 5) minerale ordinario. — *P–P*) piano attuale della cava Grattarino. — *F–P*) parete Ovest dello scavo.

giacimento metallifero, che si estende visibile fino al Puppaio. Lungo di essa, e per uno spessore di 4 a 5 metri, il minerale è ridotto in una fine polvere nera ricchissima in ferro.

Volendo rappresentare l'andamento del giacimento occorre fare una sezione trasversale Est-Ovest passante per il cantiere Grattarino, e si avrebbe la disposizione data dallo schizzo qui sopra, supponendo esistente la parte di minerale già escavata.

Se, analogamente a quanto abbiamo fatto per gli altri giacimenti, cerchiamo di rappresentare le disposizioni del bacino entro cui si riversarono le soluzioni metallifere, ricordando come qui sul banco di calcare di circa 20 metri di potenza, esiste quello di scisti varicolori che a Grattarino hanno circa 10 metri di potenza e che le sorgenti idrotermali si sieno emanate dalla rottura di cui si vedono ancora le vestigia, avremo la seguente disposizione.

Fig. IV. *bis*



1) Scisti e quarziti del Permiano. — 2) calcari infraliasici. — 3) scisti varicolori del Lias superiore.

Le sorgenti termali, emanantesi dalla rottura, dovettero sostituire come si disse, contemporaneamente il calcare con minerale di ferro e si riversarono sopra agli scisti varicolori che ricoprono i calcari e colmarono il vuoto che esisteva per effetto dello sprofondamento del terreno.

Per questa duplice disposizione del minerale di ferro devono essersi formati due grossi banchi di minerale, il più basso di circa 20 metri dovuto al banco calcareo, ed il più alto, soprastante alla formazione degli scisti di circa 10 metri di potenza, prodotto dal riempimento del bacino suddetto. Gli scisti varicolori dovettero risentire dall'azione delle soluzioni metallifere che trovavansi, tanto inferiormente che superiormente; epperò furono smossi e nelle screpolature

si infiltrarono le soluzioni termali, formando concrezioni di minerale molto limonitico, ed in conseguenza il banco di scisti lias'ci si dovette convertire in un banco di argille ocracee con ammassi di ferro.

Superiormente agli scisti il minerale doveva depositarsi in un banco analogo a quello di Vigneria.

Questo doveva avvenire ad Ovest della rottura, e cioè per il tratto dove avvenne l'abbassamento del terreno; ma ad Est dovette succedere un altro fenomeno: le sorgenti metallifere sostituirono qui solo il calcare, perchè non poterono portarsi sopra gli scisti varicolori ed in conseguenza, ad Est della rottura, non si ha che la parte inferiore del giacimento, potente al più 20 metri, prodotta dalla sostituzione del banco di calcare che qui doveva essere compatto senza lenti argillose. Gli scisti soprastanti non si spostarono, subirono solo cedimenti, i quali diedero origine a rare e sottili vene di minerale di ferro.

Anche qui il sollevamento generale ad Ovest della parte orientale dell'isola diede al giacimento la disposizione attuale e la linea di rottura *A'-B* divenne meno inclinata come in *A-B*.

La trivellazione suddetta fatta al Puppaio viene a dimostrare che si avverò tale successione di banchi di minerali e di argille. Essa infatti provò che inferiormente si ha un banco di ematite potente 19.55, superiormente un banco di metri 10.88 di argille ed ocre con ammassi di ematite, un banco di ematite compatta con oligisto di 7 metri coperta da alternanze di minerale e lenti di argille.

Lo strato di scisto liasico cessa al cantiere di Giuncaia, poco sopra a Grattarino, e quindi ad Ovest di Giuncaia il giacimento ha la stessa disposizione che a Rio Marina. Il Calendozio ha molta analogia con Rosseto. Il minerale silicioso che in molti punti, come ad Ovest del Pistello, Puppaio e Grattarino, copre il giacimento io lo suppongo dovuto ad una trasformazione subita in alcuni punti dallo scisto liasico

In alcune circostanze speciali le sorgenti termali cariche d'acido carbonico possono sciogliere i silicati e colla silice riprecipitata si formò questo minerale di scarto che incontrasi, come dissi, solamente ad Ovest del Pistello, del Puppaio e di Grattarino.

Riassumendo troviamo che a Rio Albano esiste una rottura N-S che passa per il centro dei cantieri Pistello, Puppaio, Grattarino. Essa

è visibile tuttora ed è maggiormente comprovata dall'esistenza di minerali polverulenti. Tale linea corrisponde colla maggior potenza del giacimento, il che dimostra come qui si produsse un abbassamento. La rottura divide il giacimento in due parti ben distinte: ad Est il minerale è compatto e si dispone sotto agli scisti liasici che portano esili e rare vene di minerale di ferro; ad Ovest di tale linea il banco di scisto liasico trovasi convertito in un banco di argilla ocracea frammista ad ammassi di minerale. Inferiormente ad esso si ha un banco di ematite di circa 20 metri, prodotto dalle sostituzioni del banco di calcare infraliasico; superiormente si ha un altro banco di minerale e complessivamente si ha l'altezza del giacimento accertata dalle trivellazioni del Puppaio.

Veniamo ora ad esaminare le qualità del minerale:

La parte di banco posta ad Est della rottura si può osservare ora al livello della trincea bassa di Grattarino (nella figura IV segnata con *P-P*): il minerale qui trovasi racchiuso fra le arenarie al letto e gli scisti liasici al tetto. Il minerale è compatto come quello di Pozzo Fondi, perchè anche qui sostituì il banco di Infralias che era di calcare puro. Il minerale è ricco e non ha che deboli proporzioni di fosforo e arsenico.

Procedendo più avanti dalla trincea verso il cantiere di Grattarino, incontrasi la rottura: qui il minerale è ridotto in polvere nera finissima. A questo stato polverulento del minerale non è estranea l'azione di un ulteriore sollevamento parziale, avvenuto nel terreno dopo la formazione del giacimento metallifero e lungo la stessa frattura.

Nel cantiere Grattarino attualmente si scava esclusivamente il banco inferiore. All'attiguo Puppaio invece i lavori, come si disse, da parecchi mesi sono sospesi: qui la fronte d'avanzamento ha in alto la massa argillosa ocracea, avente blocchi di ferro; inferiormente la parte di banco di minerale prodotta dalla sostituzione del banco calcareo. Il minerale di questa parte di banco (vedi Appendice, campioni 8 e 9) è purissimo, cioè saltuariamente esente da fosforo ed arsenico.

Alcune analisi danno per il Puppaio un minerale fosforoso. Quelle eseguite nel R. Ufficio Geologico (campioni 5, 6, 7) dimostrano, che i due primi campioni sono di minerale eccellente e l'altro invece pre-

senta dosi rilevanti di fosforo e principalmente di arsenico; questo ultimo minerale presentasi come limonitifero.

Egli è in questo solo cantiere che si incontrarono rapide e forti variazioni nelle proporzioni di fosforo e di arsenico come dimostra l'analisi n. 7. Ora il cantiere del Puppaio ha, come dissi, la fronte di scavo parte nell'ammasso argilloso con blocchi di minerale e parte nel banco di ematite sottostante, riconosciuto non inquinato in tutto il cantiere Grattarino; in conseguenza devesi dedurre che sia solo il minerale proveniente da questi ammassi limonitiferi racchiusi fra le argille, che dia una quantità rilevante di fosforo e di arsenico.

Questo fenomeno pare debbasi attribuire alla seguente causa. Le acque acide penetrarono nella massa scistosa, la lisciviarono dei sali di fosforo contenuti (gli scisti varicolori liasici hanno da 0,03 a 0,09 per cento di fosforo) (vedi Relazione allegata dell'ing. Mattirolo) e gli ammassi di ferro formatisi si trovarono in un ambiente più ricco di fosforo. D' altra parte poi gli scisti trasformati in argille ocracee ravvolsero gli ammassi di ferro e non permisero più il successivo e perenne lavaggio, il quale valse a diminuire il tenore in fosforo dei minerali negli altri giacimenti.

Le cause per cui al Calendozio, al limite Ovest del giacimento di Rio Albano, il minerale del banco inferiore prodotto dalla sostituzione del calcare è molto più fosforoso (campioni n. 10, 11, 12) sono quelle stesse che motivarono l'aumento di fosforo all'estremo Ovest del giacimento di Rio Marina. Forse alle ragioni addotte bisogna aggiungere che il calcare qui contiene molto scisto e questo funzionò come l'argilla al cantiere Puppaio. Le trivellazioni al Calendozio diedero infatti (vedi Memoria Fabri, pag. 106):

Detriti di minerale con argilla	metri	4. 40
Ematite compatta	»	3. 90
Argilla ocracea e *bianchetto*	»	9. 60
Minerale compatto	»	0. 35

Circa al fosforo del Calendozio devo ancor fare un'ultima osservazione. Il minerale alla superficie del terreno si presenta con un aspetto listato, con straterelli quasi orizzontali, ove figurano molti

fori cilindrici attorno cui il minerale si dispone a straterelli concentrici verticali.

Essi paiono accennare alla presenza di canne od arbusti attorno a cui si depositò il minerale producendo i vuoti suddetti. In questo fatto troverei anche un motivo della maggior quantità di fosforo, poichè è constatato che nei giacimenti di fosfati questi, sparsi in dissoluzione chimica nelle acque, si concentrano di preferenza attorno a resti organici.

Circa l'arsenico, le analisi eseguite dicono che la massima proporzione sta nella ematite bruna del Puppaio e nel cantiere di Tarambano. Da tali analisi devesi dedurre che l'arsenico sia proveniente dalle sorgenti idrotermali, poichè i terreni sedimentari difficilmente ne contengono, e l'arsenico diminuisce perciò in proporzione della distanza del minerale dalla rottura: generalmente anch'esso venne lavato dalle acque acide, ma al Puppaio il minerale essendo racchiuso dalle argille, queste impedirono pure il disperdimento dei sali di arsenico.

Terranera. — Il deposito più importante di minerale, che ancor rimane a scavare a Terranera è formato da oligisto compatto, il quale posa direttamente sugli scisti gneissici ed è, dove le attuali escavazioni non l'hanno scoperchiato, ricoperto da scisti argillosi e da *bianchetto.*

Questo deposito di minerale ha la potenza massima secondo una linea anche qui Nord-Sud, passante per la casa del capoposto. Da questa linea procedendo ad Est, come si vede nelle escavazioni abbandonate del cantiere Gallinaio, il banco di minerale si innalza assottigliandosi. È da supporsi che, corrispondente a questa linea, stia la rottura attraverso cui emanarono le soluzioni idrotermali metallifere ed avvenne qui il massimo abbassamento del terreno. Ad Ovest di detta linea, il minerale cessa, come risulta dalla sezione schematica disegnata nella Monografia citata dell'ingegnere A. Fabri a pag. 125.

Questo deposito, che è formato da oligisto compatto separato da lenti di scisto decomposto, presenta al letto in notevoli proporzioni cristalli di pirite, non più nell'argilla come a Vigneria ma nella massa di oligisto compatto.

Anticamente al di sopra di questo giacimento esisteva un gran deposito di minerale di estensione molto maggiore che si estendeva non solo ad Est ma anche ad Ovest della linea di massima potenza o

come supposi, di rottura e fu in questa parte più alta del giacimento, che gli antichi fecero estese coltivazioni.

Questa parte di giacimento superiore forse anticamente andava ad Ovest fino ad unirsi col giacimento della miniera di Capobianco. La presenza del manganese in maggior proporzione in questa miniera non esclude l'ipotesi che i due giacimenti fossero uniti perchè i sali di manganese sono più solubili di quelli di ferro, epperciò sono gli ultimi a depositarsi.

Il giacimento di Terranera nel suo complesso, quale è rappresentato dalla sezione schematica suddetta dell'ingegnere Fabri, ha un andamento analogo a quello della miniera di Rio nel cantiere Pozzo Fondi, vedi figure III e III *bis*. L'abbondanza di lenti argillose a Terranera pare dovuta solo alla maggiore quantità di scisti racchiusi nel calcare infraliasico di questa regione.

Calamita. — A Calamita sugli scisti micacei gneissiformi sta sovrapposto un banco di calcare dolomitico. Il minerale di ferro venne a sostituire il calcare, come ampiamente fu dimostrato dagli studi del Lotti: in queste sostituzioni non si produssero banchi regolari di minerale puro, ma bensì silicati di ferro calciferi che tengono racchiusi grandi lenti di ematite e di magnetite. La miniera perciò presenta un carattere ben diverso dalle precedenti.

Non mi accingo a rintracciare le cause per cui nei giacimenti dove le soluzioni metallifere vennero in contatto cogli scisti varicolori, come a Rio Albano, si produssero minerali quarzosi e dove esse incontrarono gli scisti calcarei (cipollini) originarono roccie pirosseniche. Mi limito solo ad accennare come si hanno due centri di formazione di tal natura che racchiudono ematite e magnetite, attorno alle quali il minerale si sparse sotto forma di ematite bruna. Fra i silicati ferro-calciferi si riscontrano solfuri di ferro ed anche traccie di solfuro di rame. Le proporzioni di fosforo ed arsenico sono ovunque di poca importanza.

Firenze, giugno 1897.

(Seguono Appendici A e B).

APPENDICE *A*.

E. Mattirolo e G. Aichino. — *Relazione sopra alcuni saggi industriali di minerali di ferro dell'Isola d'Elba.*

Interessava all'Ispettorato delle Miniere di conoscere il contenuto di fosforo ed arsenico in alcuni campioni di minerali di ferro industriali, raccolti in diverse località delle miniere elbane di Rio e Rio Albano e ritenuti, in parte almeno, relativamente ricchi di tali elementi.

Detti campioni furono inviati per l'esame al laboratorio del R. Ufficio Geologico, il quale li studiò principalmente in vista del fosforo ed arsenico in essi contenuti ed in questa Relazione si dà conto dei risultati dei saggi eseguiti che, sebbene sieno stati limitati, ci hanno fornito argomento di alcune osservazioni che possono presentare qualche interesse in rapporto alla conoscenza del minerale di ferro elbano, dei suoi giacimenti e dei minerali concomitanti.

I campioni esaminati sono in numero di 13, e prima di dare la tabella dei risultati dei saggi, crediamo conveniente, indicando la località in cui ciascuno di essi fu raccolto, far seguire per ognuno una breve descrizione.

Dovendo i campioni, del peso di un chilogrammo all'incirca, rappresentare tanto per la varietà che per la quantità dei singoli minerali, il materiale corrente dei vari cantieri, essi non sono formati di un sol pezzo, ma di vari frammenti ed anche di materiale minuto o polverulento.

Ecco l'elenco che accompagnava i campioni:

N. 1. — Minerale di Rio; cantiere Antenna. — Dal deposito sul piazzale.
N. 2. — Id. ; cantiere Antenna. — Campione di minerale in sede, al confine col cantiere Cavaccie.
N. 3. — Id. ; ammasso di Rossetto. — Campione formato da pezzi presi in più punti.
N. 4. — Id. ; ammasso di Rossetto. — Dalla trincea indicata sulla carta dell'ing. Fabri col n.° V.

N. 5. — Minerale di Rio Albano. — Cantiere Puppaio, fronte sinistra
N. 6. — Id. — Cantiere Puppaio, fronte destra.
N. 7. — Id. — Cantiere Puppaio, miscela dei nn. 5 e 6, di minerali presi in più punti del cantiere.
N. 8. — Id. — Cantiere Grattarino. — Buca genovese (polvere).
N. 9. — Id. — Cantiere Grattarino. — Buca genovese (andante).
N. 10. — Id — Cantiere Calendozio, sulla sommità del monte.
N. 11. — Id. — Cantiere Calendozio, minerale listato, bucato.
N. 12. — Id. — Cantiere Calendozio, minerale violaceo.
N. 13. — Id. — Cantiere Tarambano. — Cava Venezia.

N. 1. — Il campione è formato di piccoli frammenti con minuto e pulviscolo. In esso il minerale è principalmente costituito da oligisto micaceo, talora in piccole ed esili lamelle, tal altra in larghe lamine aggruppate, più o meno brillanti, ed in alcuni dei frammenti, incrociantisi in guisa da dar luogo a cavità a spigoli vivi e pareti piane. L'oligisto è irregolarmente associato a scarsa quantità di limonite varia d'aspetto: ora del tipo dell'ematite bruna ed ora anche, in quantità minore, di color giallo bruno o giallo ocraceo intenso; la limonite si presenta concrezionare o spugnosa.

N. 2. — Il minerale è in frammenti più o meno finamente cariati, formati per lo più da oligisto lamellare associato ad ematite bruna ed a limonite, la quale nell'insieme, impartisce alla massa il suo colore: alcuni frammenti poi sono costituiti da magnetite in aggregato di minuti cristalli, ossia di tipo granulare. Frammisto nella massa alla magnetite e tappezzante i vani che anche i frammenti di essa presentano, si nota associato a limonite e da questa colorato, un minerale micaceo in aggruppamenti o ciuffi di squamette, che trattate con un acido diventano tosto trasparenti ed incolori con riflesso argentino. Questo minerale micaceo è sodifero: è dubbio se contenga minime quantità di potassa: è quasi monoasse a birifrangenza con carattere negativo.

N. 3. — Pure questo campione è in frammenti con materiale minuto ed il modo con cui si presenta in quelli il minerale, è alquanto

vario, sebbene esso sia essenzialmente costituito da sostanza limonitica.

La maggior parte dei pezzi sono aggregati limonitici spugnosi, ora bruni, ora ocracei, i quali soventi lasciano intravedere un andamento a straterelli spiegazzati, o sono in forma di croste.

In qualche frammento il materiale limonitico è associato ad oligisto per lo più a struttura micromera, compatto, di color grigio ferro e raramente risultante dall'associazione di cristallini brillanti. Altri frammenti sono formati in tutto od in parte da ematite bruna stalattitica, mammillonare, a struttura fibroso-raggiata: ed infine alcuni pochi sono principalmente costituiti da sostanza ocracea di color rosso cupo.

Alcune delle cavità dei frammenti sono tappezzate da materiale amorfo di colore giallo verdiccio.

N. 4. — Due dei tre frammenti che costituiscono il campione sono formati da ferro speculare in aggregato di cristallini e di lamelle ora minutissime, ora relativamente sviluppate, frammiste a poca ematite bruna: sulle superficie di più facile frattura, nelle carie sparse nella massa e sulle parti superficiali che furono esposte agli agenti esterni, si ha limonite più o meno terrosa, più o meno rossa o gialla.

L'altro frammento è di ematite di color bruno scuro, cavernosa, di natura stalattitica, con poca ocra rossiccia che riempie le cavità.

N. 5. — Anche questo campione è formato di tre pezzi. Uno di essi è di minerale color bruno scuro, relativamente compatto, costituito da aggregato di lamelle a splendore fosco e ricoperto da poco materiale ocraceo varicolore, il quale presenta in alcuni punti marcata iridescenza. Negli altri due pezzi il minerale ha aspetto scoriaceo, è aspro al tatto, in massa di color nero ed è pure accompagnato da materiale ocraceo nel quale prevale l'ocra rossa, in cui sono disseminati rari e piccolissimi cristalli brillanti di oligisto.

N. 6. — Il minerale è poco diverso nei due frammenti che costituiscono il campione ed è molto simile a quello precedente. Si potrebbe anzi dire che sta fra le due varietà che quello presenta, prevalendo però la scoriacea, sull'altra più compatta a struttura lamellare.

N. 7. — Questo campione è formato da numerosi frammenti accompagnati da materiale minuto e polverulento.

Alcuni soltanto dei frammenti presentano la fisionomia di quelli ai due numeri precedenti 5 e 6 dei quali il campione n. 7 dovrebbe rappresentare la miscela. Una parte di essi si scosta da quelli essendo costituita da ematite bruna a varia intensità di tinta, soventi cavernosa e commista ad altre varietà limonitiche ocracee. Queste talora sono di colore scuro giallastro tendente al verdastro e nell'insieme il campione presenta qualche analogia con quello al n. 3.

Che il campione n. 7 non rappresenti la media di quelli ai n. 5 e 6, è anche dimostrato dai saggi eseguiti.

N. 8. — È formato da una specie di sabbione di irregolare grossezza di grana, misto a polvere ed avente nel complesso colore bruno scuro.

I grani più grossi si mostrano per lo più costituiti da materiale di tipo scoriaceo, o ad intreccio lamellare soventi finamente cavernoso ed il loro colore presenta varie gradazioni di tinta, essendo nero, bruno ed anche ocraceo quasi sempre scuro. La parte polverulenta è di color bruno scuro. Non si vedono nella massa pagliuzze lucenti di ferro micaceo.

Questo campione offre qualche analogia con quelli dei numeri 5 e 6.

N. 9. — Il campione, formato da molti frammenti irregolari di variabile grossezza, è evidentemente analogo per natura al precedente.

Ha struttura per lo più finamente cavernosa e presenta aggregati di laminette, che nella rottura simulano aciculi incrociantisi come in feltro grossolano.

Taluni pochi pezzetti si mostrano superficialmente iridescenti e più di rado vellutati.

N. 10. — Anche questo è l'insieme di numerosi frammenti di minerale per lo più ematitico compatto, uniforme, a frattura alquanto scheggiosa di colore grigio scuro rossigno, talora d'aspetto metalloideo con poche carie e superficie ocracee, delle quali qualcuna iridescente ed anche vellutata.

Alcuni pochi pezzi sono a struttura lamellare o fibroso lamellare confusa e le laminette in aggruppamenti a riflesso ondeggiante sono per lo più del colore grigio rossigno già indicato e più di rado grigie

metalliche splendenti. Talora poi sono irregolarmente disseminate nella massa, pagliette brillanti di oligisto.

In un frammento notammo un piccolo cristallo di pirite in gran parte trasformata per epigenesi in limonite. In altri due, alcune limitatissime superficie lucenti, dovute a gesso. In alcuni punti si notò del quarzo: si trovò pure un cristallino tabulare ben definito di alcuni decimi di millimetro di lato, limpido ed incoloro che pei caratteri fisici e chimici determinammo per baritina, minerale che per quanto ci risulta non fu ancora notato in concomitanza a minerali di ferro dell'Elba.

N. 11. — Sono due esemplari in cui il minerale si presenta all'incirca come in quei frammenti che più abbondano nel campione precedente. In uno, esso è più scuro e vi spiccano le laminette o pagliuzze lucenti: nell'altro, pure compatto e di colore grigio scuro rossigno, la struttura del minerale è prevalentemente lamellare.

N. 12. — Costituiscono il campione due pezzi di limonite in gran parte a splendore piceo, ora più, ora meno intensamente colorata in bruno nerastro, disposta in straterelli ora piani, ora contorti, che impartiscono alla massa un aspetto listato. Fra gli straterelli si hanno parti cavernose o spugnose a cellule stirate con poca limonite ocracea varicolore, anche talora iridescente, o vellutata, o ricoperta da patina amorfa giallo verdastra.

N. 13. — L'esemplare è formato da numerosi frammenti associati ad alquanto minuto, polvere e grumi poco tenaci. Nell'insieme il colore del minerale è bruno tendente al violaceo. Alcuni dei frammenti sono di un materiale spugnoso di colore variamente rosso ocraceo con qualche superficie iridescente. Si ha pure un po' di ematite bruna.

I colori delle polveri dei diversi campioni, variano dal giallo ocraceo scuro al bruno più o meno tendente al giallo, od al rossastro violaceo, a seconda delle quantità di ossido idrato che contengono, ma non in relazione colla quantità di ferro.

Il maggior numero dei campioni è dotato di proprietà magnetiche, dal che si deduce che anche a Rio e Rio Albano la magnetite si trova concomitante all'oligisto ed alla limonite.

Non hanno azione, o l'hanno solo debolissima sull'ago magnetico i campioni n.i 3, 4, 12. In altri, una sola parte dei frammenti che li compongono si mostra magnetica e nei rimanenti tutti i frammenti sono magnetici e specialmente nei n.i 5, 6, 9.

Trattati cogli acidi forti tutti i campioni danno luogo ad effervescenza molto debole e talora appena sensibile, per piccole quantità di carbonati in essi contenuti.

Per le condizioni del nostro laboratorio ci convenne seguire pei saggi i metodi generali d'analisi, e procedemmo perciò nel modo seguente:

Il minerale porfirizzato venne attaccato coll'acido cloridrico e clorato di potassio e, separata la parte insolubile compresavi tutta la silice, fu dalla soluzione cloridrica precipitato l'arsenico coll'acido solfidrico, dosandolo poi allo stato di piroarseniato di magnesia.

Ridotta quindi la soluzione ad essere azotica, usando le necessarie precauzioni onde evitare gli inconvenienti che può causare la formazione di sali basici, si precipitò il fosforo col reattivo molibdico, dosandolo come pirofosfato di magnesio.

Alcuni saggi però furono anche eseguiti partendo dal trattamento dei minerali coi carbonati e nitrati alcalini ed anche coll'acido fluoridrico ed acido solforico, e possiamo notare che non ci risultò che il modo d'attacco abbia avuto influenza sui risultati finali.

L'arsenico ed il fosforo furono determinati su prese di saggio di 4 o 5 grammi: per il ferro si seguì il metodo di Margueritte, operando su mezzo grammo di minerale con soluzione di permanganato a titolo relativamente debole.

Come già accennammo ci siamo pressochè limitati a quelle determinazioni che ci venivano richieste, non soffermandoci in ricerche speciali per stabilire l'esistenza e la quantità nei varî minerali di elementi quali lo solfo, il titanio, ecc., oltre quelli di cui era questione.

Crediamo tuttavia a proposito notare che nel corso dei saggi constatammo in tutti i campioni ed in quantità assai variabile, ma sempre esigua, una sostanza nera carboniosa che al microscopio è opaca e non presenta i riflessi proprii dei minerali grafitici e che brucia con relativa facilità.

In tutti ancora e sempre in quantità più o meno tenue, notammo la presenza del rame che più che negli altri pare trovarsi nel n. 12.

Ad eccezione che nel n. 2, il quale non ne contiene, rilevammo in tutti gli altri campioni traccie o quantità minime di manganese.

Nella tabella seguente daremo i risultati dei saggi pel ferro, fosforo, arsenico e sostanza insolubile nell'acido cloridrico con clorato di potassa, comprendendo in quest'ultima, come già si accennò, tutta la silice.

Le percentuali sono riferite al materiale non essiccato. Abbiamo tuttavia determinata l'acqua igroscopica a 105° all'incirca, operando generalmente su 10 grammi; ma avendo anzitutto di mira di corrispondere a quanto ci si richiedeva, non abbiamo determinata l'acqua combinata, dalla conoscenza della quale si potrebbe trarre qualche indicazione sulla relativa quantità degli ossidi di ferro anidro ed idrato, contenuti nei diversi campioni.

Sullo stesso materiale prelevato da ogni campione in modo che potesse ritenersi ch'esso rappresentasse la composizione media dell'esemplare, furono eseguiti almeno due saggi ed i numeri dati nella tabella, offrono la media di almeno due risultati ch'erano da riguardarsi come concordanti.

Numero del campione	Ferro	Fosforo	Arsenico	Sostanza insolubile	Acqua igroscopica
1	66,97	0,030	0,025	1,909	0,524
2	62,87	0,017	0,078	3,294	0,778
3	59,53	0,070	0,033	2,640	1,497
4	60,25	0,040	0,000	2,482	0,888
5	66,22	tr. minime	0,000	1,442	3,345
6	67,26	0,000	tr.	1,683	0,439
7	60,42	0,064	0,315	2,956	1,308
8	65,64	tr.	0,000	1,885	0,454
9	64,64	0,000	tr.	1,006	0,450
10	62,44	0,233	tr.	2,216	0,766
11	64,52	0,106	tr. minime	1,047	0,600
12	59,42	0,735	0,004	0,945	1,370
13	59,38	0,033	0,172	9,116	1,350

Dai risultati suesposti risulta che nei campioni esaminati le quantità di fosforo ed arsenico son fra loro indipendenti.

Alcuni campioni contengono simultaneamente fosforo ed arsenico senza che appaia una relazione fra le quantità di questi due elementi; altri non contengono che l'uno dei due, altri infine sono esenti di entrambi.

Il fosforo e l'arsenico quindi è a credere sieno dovuti a minerali irregolarmente ed in tenui quantità distribuiti nella massa del minerale di ferro, o concentrati in alcuni punti soltanto e contenenti o l'uno, o l'altro di questi elementi, escludendo il caso di minerali in cui il fosforo e l'arsenico si trovano simultaneamente quali costituenti.

Conferma ancora l'irregolarità di distribuzione degli elementi in questione il fatto seguente:

Pel n. 12, il solo di tipo francamente limonitico ed il più fosforoso di tutti, si dovette ricorrere ad una nuova presa di saggio, e mentre in questa la quantità di fosforo era di poco diversa da quella ottenuta nei saggi antecedenti, quella dell'arsenico era di gran lunga differente. Nella tabella si registrano i risultati ottenuti negli ultimi saggi.

Inoltre si può notare come il n. 7 che, nell'intendimento di chi raccolse i campioni, doveva rappresentare la media dei numeri 5 e 6, ciò che come si accennò sembrava già escluso anche dal solo esame macroscopico, non lo sia nè pel ferro, nè pel fosforo ed arsenico, contenendo meno ferro e relativamente notevole quantità di questi ultimi elementi, i quali non compaiono, o soltanto come traccie, negli esemplari numeri 5 e 6. Se ne dedurrebbe, ed i saggi eseguiti su altri campioni lo confermano, che da uno stesso cantiere di scavo si possono ottenere minerali di valore industriale ben diverso, si può avere cioè minerale ottimo e minerale di scarto.

Il D'Achiardi nella sua *Mineralogia della Toscana* (Pisa 1873, vol II, pag. 379) fra i minerali arsenicali della miniera e dei dintorni di Rio e Rio Albano, non cita che l'arsenicopirite e la cobaltina alla Torre di Rio, non accennando a minerali contenenti fosforo.

Più tardi egli consegnava al dott. Busatti, perchè li studiasse, esemplari di farmacosiderite, dufrenite ed arsenicopirite, minerali rinvenuti tutti in limoniti cavernose delle miniere di Rio e quegli diede

conto dei suoi studi negli « Atti della Società toscana di scienze naturali » (Pisa, 1879, vol. II, pag. 235).

Siccome poi l'arsenicopirite concomitante alla farmacosiderite era per alterazione limonitizzata, il Busatti suppose questo minerale formato a spese di quello.

Uno di noi visitando nel 1882 le miniere dell'Elba ebbe a raccogliere un esemplare di limonite cavernosa, nel quale alcune delle cavità erano tappezzate da cristallini cubici talora di alcuni decimi di millimetro di lato, di colore variamente verde-gialliccio, giallo-miele ed anche rossiccio, trasparenti a lucentezza viva e grassa che dall'esame e dai saggi chimici risultarono di farmacosiderite. Si può accennare che, a differenza del campione esaminato dal Busatti, in questo la forma dominante e forse la sola, è l'esaedro e che alla lente non si vedono strie. Diremo ancora che in sezione sottile alla luce polarizzata si presentano anomalie ottiche.

Anche in questo caso la farmacosiderite è accompagnata da alcune piccolissime masse sferoidali che si mostrano come aggruppamenti cristallini a struttura raggiata, per colore e lucentezza simili alla farmacosiderite; noi non le abbiamo identificate, ma è probabile sieno di dufrenite.

Ricorderemo ancora che fra i minerali arsenicali il D'Achiardi cita, nelle masse ferree di Capo Calamita, l'eritrina.

Ai minerali citati e forse anche ad altri fosfati, arseniati od arseniuri, va attribuita la presenza del fosforo ed arsenico nel minerale dell'Isola d'Elba. Siccome sembra che essi si trovino per lo più in esili superfici di colore diverso da quello del minerale, tappezzanti le cavità, o sieno, finamente divisi, frammisti al materiale più limonitico, d'aspetto più concrezionare con superfici vellutate od iridescenti, così non si potrebbe escludere la possibilità di riuscire coll'esercizio a distinguere fino ad un certo punto ad occhio il minerale più fosforoso ed arsenicale, da quello più puro.

Entro certi limiti, parrebbe pure risultare che i campioni che contengono maggior quantità di ferro sieno anche i più puri: e fra gli esaminati lo sono appunto quelli ai numeri 5 e 6, 8 e 9 nei quali, e più specialmente nei due primi, predomina il materiale nero, aspro al tatto rassomigliante a certe scorie lavico-pomicee: mentre

il n. 1 pur ricco in ferro ed in cui, sebbene predomini il tipo oligisto speculare, si ha pure quello limonitico ocraceo, se non è da ascriversi fra i peggiori, non lo è certo fra i migliori.

Ma per essere per lo più i campioni miscele di tipi vari di minerale ed anche pel numero relativamente scarso di essi e per non saper noi le esatte condizioni della loro giacitura, non possiamo arrischiare alcuna ipotesi circa il rapporto che vi può essere fra il modo di presentarsi del minerale e la sua purezza in relazione al contenuto in fosforo ed arsenico.

Dal Laboratorio chimico-petrografico del R. Ufficio Geologico.
Roma, 25 gennaio 1897.

APPENDICE *B.*

E. Mattirolo. — *Determinazione del contenuto in anidride fosforica in tre campioni di roccia dell'Isola d'Elba.*

I tre campioni in cui era a determinarsi il tenore in anidride fosforica, costituenti tre varietà d'una stessa roccia, sono scisti argillosi più o meno filladici e quarziferi, alquanto teneri. Essi erano contraddistinti dalle seguenti indicazioni:

N. 1. *Campione di scisto varicolore del Lias superiore preso presso la polveriera di Scapezzone sulla strada del Cavo.*

N. 2. *Scisto liasico preso fra la polveriera Scapezzone e la casetta di guardia.*

N. 3. *Scisto ricoprente il minerale di ferro nella trincea Grattarino* (*a destra*).

Il N. 1 è di colore variamente ocraceo tendente al bruno; è ricoperto sulle superficie di più facile fissilità o frattura, da chiazze nere o ferruginose talvolta d'aspetto un po' metalloideo dovute a prodotti d'infiltrazione e costituite, le prime essenzialmente da pirolusite, le seconde da materiali limonitici d'alterazione.

Questa roccia pare sia stata più delle altre alterata dagli agenti

esterni e contiene 4,32 °/₀ d'acqua igroscopica determinata a 110°, mentre quella N. 2 ne contiene 1,07 ed il N. 3, 1,25.

È a struttura fine, costituita principalmente da materiale caoliniforme, da un minerale sericitico, da pochissimi e piccolissimi granuli di quarzo e dai prodotti ferruginosi e manganesiferi. Non contiene calcare come neppure le roccie N. 2 e 3 ed allo spettroscopio si nota in essa la presenza, oltre che della soda e della potassa che s'incontrano anche nelle altre due, della litina.

Vi sono poi venuzze e nuclei ripieni principalmente di quarzo frammentario, accompagnato talvolta da silice colloide, oltre ai prodotti d'alterazione accennati.

Il tenore in anidride fosforica nel campione N. 1 è superiore a quello degli altri due. Esso, determinato su materiale essiccato, è di 0,22 °/₀ comparabile a quello d'una terra vegetale considerata ricca di fosfato. Questo tenore corrisponde a circa 0,10 °/₀ di fosforo.

Il campione N. 2 si presenta alquanto diverso dal primo; è più tenero, untuoso al tatto e di colore variegato di bianco, giallo rossiccio e roseo violaceo. La sua struttura microscopica è più fine di quella del campione precedente; contiene venuzze quarzose più sviluppate ed in esso non s'incontra che in modo affatto accidentale, qualche macchietta manganesifera.

Il tenore in anidride fosforica è di 0,05 °/₀, ossia 0,02 °/₀ di fosforo, la metà circa di quello d'una terra coltivabile riguardata come di media ricchezza.

I frammenti che formano il terzo campione rappresentano due varietà della roccia.

L'una più argillosa è di color chiaro tendente all'ocraceo, ma variegato e con chiazze limonitiche. Mostra esili straterelli, è attraversata da numerose litoclasi incrociantesi, e contiene venuzze e piccole concentrazioni di oligisto micaceo accompagnato talora da minime quantità d'un minerale bianco che non determinai.

L'altra varietà differisce di poco da quella del campione N. 1 per essere di colore più chiaro tendente leggermente al verdognolo e per essere meno infiltrata da prodotti d'alterazione ferruginosi e manganesiferi.

Determinai soltanto nella parte più argillosa l'anidride fosforica che trovai in ragione di 0,08 %, equivalente 0,03 % di fosforo.

Credo opportuno osservare che il primo campione che contiene maggior quantità di anidride fosforica è quello stesso che contiene maggior copia di prodotti ferruginosi, ciò che potrebbe far pensare ad una stessa provenienza per questi e per l'anidride.

Dal Laboratorio chimico-petrografico del R. Ufficio Geologico.
Roma, 5 aprile 1896.

III.

L. Baldacci. — *La VII Sessione del Congresso geologico internazionale a Pietroburgo e la escursione agli Urali.*

Ai geologi intervenuti nel 1891 alla V Sessione del Congresso geologico internazionale a Washington, giunse da S. M. l'Imperatore delle Russie l'invito di riunire la VII Sessione di detto Congresso a Pietroburgo, e nella VI Sessione tenuta a Zurigo nel 1894 fu definitivamente risoluto che la VII riunione avesse effettivamente luogo in quella città.

In seguito a questa risoluzione si costituì in Russia un Comitato di organizzazione di cui furono chiamati a far parte i più valenti geologi ufficiali, professori di università e privati di quella nazione, e a Presidente di questo Comitato fu unanimemente eletto l'illustre professore A. Karpinsky, direttore del Comitato geologico di Russia.

Il Comitato poi con voto unanime conferì la presidenza onoraria del Congresso a S. A. I. il Granduca Costantino Costantinovich, Presidente dell'Accademia imperiale delle Scienze.

Fu stabilito che le sedute del Congresso si tenessero a Pietroburgo dal 29 agosto al 5 settembre, e il Comitato si occupò subito ad organizzare varie escursioni generali e speciali da eseguirsi tanto prima che dopo del Congresso.

I geologi di tutto il mondo accolsero con entusiasmo gli inviti

diramati dal benemerito Comitato organizzatore, ed in gran numero, mai raggiunto nelle precedenti riunioni, cioè in circa 950 s'inscrissero fra i membri del Congresso, a ciò attratti non solo dalle facilitazioni ferroviarie ed altre, generosamente offerte dal Governo Russo, ma altresì dal desiderio di non lasciare sfuggire così propizia occasione per visitare sotto la scorta dei più valenti geologi qualche tratto di quell'immenso paese, così interessante sia per le discipline geologiche che per le loro applicazioni industriali.

Agli inscritti furono per cura del Comitato di organizzazione inviati in precedenza i programmi delle escursioni, una tessera per mezzo della quale dovevano venir facilitate tutte le operazioni di dogana, di vidimazione dei passaporti, ecc., un biglietto ferroviario personale che dava diritto al viaggio gratuito in 1ª classe su tutte le linee ferroviarie della Russia per tutta la durata del Congresso, comprese le escursioni e finalmente un magnifico volume contenente la guida geologica di tutte le escursioni con numerose carte generali e parziali, fototipie e sezioni geologiche.

Riflettendo alla colossale massa di lavoro occorsa per preparare il volume-guida, per la corrispondenza coi numerosissimi geologi che da ogni parte del mondo risposero all'invito e per fornir loro spiegazioni di ogni genere, per preparare sapientemente e prevedendo ogni difficoltà le escursioni in regioni spesso prive di mezzi di comunicazione e di centri importanti, vi è davvero da restare ammirati della prodigiosa e intelligente attività, della abnegazione spiegata da tutti i componenti il Comitato, a ciò incoraggiati ed aiutati dalla potente organizzazione dell'Impero, dalla volontà superiore di mostrarne agli intervenuti la grandezza e le risorse, dal concorso generoso di tutte le istituzioni governative e dei privati industriali; e davvero gli intervenuti al Congresso non potranno che ricordare con gratitudine e con ammirazione le cortesie, l'accoglienza festosa e cordiale ricevuta in Russia da tutte le classi della società.

I partecipanti alla grande escursione degli Urali in particolare sono riconoscenti per le accoglienze ricevute dall'Amministrazione dei possedimenti della Corona, dagli ingegneri governativi delle miniere, dai cittadini e municipalità di Kazan, di Ekaterinburg, di Nijni-Novogorod, dalle Università e Musei di Mosca, di Kazan, di

Ufà, dai ricchi proprietari di miniere di ferro, oro, platino, ecc., signori Balacheff, Principe Bielosselsky-Bielossersky, principi Demidoff, dai concessionarî dei giacimenti auriferi di Miass, di Beriezoff, Koschkàr, ecc., e da tutti coloro che, avendo campo di avvicinare gli escursionisti, gareggiarono in ogni maniera di cortesie e di attenzioni.

Escursione agli Urali. — La data di partenza per questa escursione fu fissata per la sera del 30 luglio da Mosca, ma già fino dal 26 in questa città si trovavano presenti i membri del Comitato e loro incaricati per fornire agli arrivanti tutte le opportune indicazioni, ed erano anche state fissate escursioni nei dintorni di Mosca per il 28, 29 e 30 luglio.

Gli intervenuti all'escursione degli Urali, alla quale si erano precedentemente inscritte 187 persone, si ridussero poi all'atto della partenza a 142 fra cui 8 signore [1]. Durante il soggiorno a Mosca, oltre ai monumenti di quella grande e interessantissima città, si ebbe agio di visitare colla scorta dei prof. Pavlow di geologia e della di lui signora e del prof. Vernadsky di mineralogia le importantissime collezioni geologiche, paleontologiche e mineralogiche di quella ricca Università, nelle quali fra le cose più caratteristiche si ammirano ricche serie di fossili devoniani della Russia centrale e di Timan, la splendida raccolta dei fossili carboniferi di Miatchkovo, le piante permiane dell'Est della Russia, i fossili giuresi e cretacei della Russia centrale e della regione del basso Volga, i molluschi eocenici del basso Volga e le piante eoceniche di Kamychine, i resti organici dei depositi interglaciari di Troitzkoïe presso Mosca. Oltre a questi si hanno collezioni di fossili stranieri (Solenhofen, Parigi, Inghilterra, Belgio), e delle collezioni paleontologiche sistematiche di mammiferi terziarî, goniatiti devoniane di Tyman, belemniti russe, ecc., ecc.

Prima di partire per gli Urali si fecero colla guida del prof. Ni-

---

[1] I partecipanti all'escursione degli Urali si distinguevano per nazionalità in 49 Tedeschi, 31 Americani del Nord, 13 Russi, 9 Francesi, 8 Austriaci, 7 Italiani (tutti a loro spese), 6 Inglesi, 6 Svizzeri, 3 Svedesi e Norvegesi, 2 Messicani, 2 Belgi, 2 Giapponesi, 1 Serbo, 1 Rumeno, 1 Portoghese, 1 Australiano.

kitin nei dintorni di Mosca, due escursioni, una al Kremlino e ai Vorobiòvi-Gorì (monti dei Passeri), l'altra a Miàtchkovo. Nella prima i geologi poterono farsi una esatta idea della costituzione dei terreni su cui è fabbricata la grande città, il cui soprassuolo è generalmente costituito da argille con massi di origine glaciale, sotto le quali si stendono delle formazioni mesozoiche comprendenti il Cretaceo, il Volgiano di Nikitin (Neocomiano-Kimmeridgiano), il Giurese, il Carbonifero medio (Moscoviano). È su quest'ultimo, rappresentato da potenti calcari bianchi, verdastri o giallastri, talvolta dolomitici o marnosi, in strati orizzontali a *Productus, Spirifer*, *Fusulina*, ecc., a una altezza da 0 a 8 metri sul livello del fiume Moskova, che sono fondati i più grandi edifizi della città.

Ai Vorobiovi-Gorì, celebri per le memorie storiche e da cui si ammira un imponente panorama della città e della vallata della Moskova, si osserva una regolarissima serie di terreni a strati orizzontali che va dalle argille moreniche posanti direttamente sul Gault ed Aptiano fino al Kimmeridgiano e Sequaniano, comprendendo anche gli strati del discusso Volgiano di Nikitin, che lo ritiene come un terreno di passaggio fra il Giurese e il Neocomiano, mentre secondo il prof. Pavlow, esso non conterrebbe una fauna speciale, e i suoi vari membri dovrebbero rispettivamente riferirsi al Neocomiano e al Kimmeridgiano del resto dell'Europa.

La classica località fossilifera del Carbonifero di Miatchkovo è situata sulle rive della Moskova a circa 1 km. a monte del grande villaggio dello stesso nome. Ivi le sponde del fiume Moskova e del suo affluente Pakhra sono molto ravvicinate e la riva destra è più elevata della sinistra. Vi sono estese cave di calcari carboniferi, lavorate fino dal xv secolo, che occupano una estensione di circa 4 km.

La serie è quivi così costituita: 1° Sabbie moreniche superiori, coperte dall'argilla a massi erratici; 2° Sabbie argillose e glauconiose con ricca fauna del Volgiano; 3° Strati composti di argille grigie e nere stratificate, da 8 a 10 metri di spessore, con molti fossili dell'Oxfordiano e Sequaniano; 4° Marna bruna e marna argillosa con oolite ferruginosa con abbondante fauna degli orizzonti medio e superiore del Calloviano; 5° Immediatamente sotto questo banco si stendono gli strati del calcare carbonifero medio con banchi a Fusuline e

con ricchissima fauna caratteristica di cefalopodi, gasteropodi, brachiopodi, echinodermi, briozoi, coralli, foraminiferi, fauna che venne per molti anni studiata e magistralmente illustrata dal prof. S. Nikitin e dal prof. Trautschold.

La partenza per la escursione degli Urali ebbe luogo la sera del 30 luglio a ore 20.15 [1] per la linea di Riazan-Riajsk. Per accordi presi fra il Comitatò, il Ministero delle comunicazioni e le direzioni delle varie linee ferroviarie era stato generosamente messo a disposizione degli escursionisti un treno speciale che doveva ospitarli fino al 23 agosto e condurli sino a Perm (a 2673 verste [2] da Mosca): questo treno si componeva di 17 grandi vetture di 1ª e 2ª classe di cui 11 per alloggiare i 140 escursionisti, 2 per il personale di servizio, 3 per i bagagli, 1 di riserva per gli ammalati; di conserva con questo treno ne viaggiava un altro destinato alle vettovaglie, cucina, 7 vetture bagagli trasformate in sala da pranzo, con tutto il personale occorrente per la preparazione dei pasti, servizio, ecc. La somma pagata dai gitanti era di 150 rubli (L. 405 in oro) a persona, da servire per pagamento del vitto, non comprese le bevande che restavano a carico degli escursionisti, e per le vetture occorrenti nelle escursioni.

Gli escursionisti erano stati forniti delle carte geologiche a 1:420 000 delle regioni da percorrere.

La maggior parte del governo di Riazan fu traversata durante la notte e nelle ore antimeridiane del 31 luglio. Il territorio è di aspetto monotono pianeggiante o debolmente ondulato, coltivato o boscoso con macchie di quercie, pioppi tremuli, betule e tigli.

A Morchansk dove si giunse il 31 luglio, si esaminarono delle caratteristiche sezioni nel Cenomaniano fossilifero, rappresentato da sabbie gialle, biancastre o rosse con concrezioni di fosfati. Esse riposano, come fu mostrato dai sondaggi, su argille sabbiose, nere, prive di fossili, di età ancora indeterminata. Sotto queste vengono le argille grigie del Calloviano che riposano sul calcare carbonifero medio (Moscoviano).

---

[1] L'orario degli arrivi e partenze per tutta l'escursione era regolato sul tempo di Pietroburgo. A Tceliabinsk (punto più orientale raggiunto) si aveva fra questo e il tempo locale una differenza di più di 2 ore.

[2] La versta equivale a metri 1066.80.

Il 1° agosto, dalla stazione di Batrakì imbarcandosi su piroscafo appositamente noleggiato si visitarono le rive del Volga e particolarmente le località fossilifere di Kashpur e Petchersky.

Il villaggio di Kashpur è situato su un promontorio compreso fra la riva destra del Volga e un profondo vallone scavato dal torrente Kashpurka. La località è classica per i depositi del Volgiano e fu già descritta dal Pavlow e dal Nikitin.

La serie dei terreni comincia in alto con delle marne bianche e grigie a Inocerami, sotto le quali affiorano le argille neocomiane a *Olcostephanus versicolor* Tr. riposanti su depositi attribuiti al Volgiano.

Il villaggio di Batrakì è rinomato per l'abbondanza dei fossili giuresi (Calloviano e Oxfordiano). Poco a monte di questo la ferrovia traversa il Volga sul magnifico ponte Alessandro III, a travate in ferro, di 1485 m. di lunghezza, che costò 7,000,000 di rubli e i cui imponenti piloni sono costruiti col calcare carbonifero dei dintorni. Quivi si hanno calcari più o meno dolomitici a Fusuline, impregnati di asfalto come a Syzran, che passano in alto a dolomie giallastre friabili.

Al di là del ponte di Batrakì la ferrovia penetra nella grande valle del Volga che passa insensibilmente alle basse steppe transvolgiane, oggidì in gran parte coltivate. Nei tratti incolti dominano le piante erbacee caratteristiche della steppa e particolarmente la *Coronilla varia* e la *Stipa capillata*.

A Petchersky, altra località visitata nello stesso giorno, affiora il calcare del Carbonifero medio a Fusuline e Schwagerine, con asfalto, che passa alla parte superiore a calcare dolomitico farinoso e cavernoso.

Nella notte fra il 1° e il 2 agosto il treno condusse gli escursionisti a Samara, dove già li aspettava il vapore del giorno precedente per risalire il Volga fino all'altezza dello Tzareff-Kurgàn.

La città di Samara è edificata su un promontorio fra la riva sinistra del Volga e la foce del suo confluente Samarka. Le collinette terrazzate su cui è disposta la città sono costituite da argille riposanti generalmente su calcari permiani. Nei depositi superiori si trovano fossili (*Cardium*, *Corbicula*, *Hydrobia*) che fanno supporre che queste roccie sieno traccie dell'antico bacino caspiano.

Lo Tzaref-Kurgàn (Collina dello Tzar) che venne visitato il 2 agosto si eleva isolato e tondeggiante a pochi chilometri di distanza dal Volga. Gli strati pendono debolmente verso N.N.O e vi si riscontra la sezione seguente dall'alto al basso: 1° Calcare a Fusuline, *Spiriferina Saranae* Vern. e *Productus Villiersi* d'Orb.; 2° Calcare a Bellerofon, grandi Spirifer, Nautilus, Orthoceras; 3° Dolomia a *Productus Cora* d'Orb.; 4° Calcare a *Productus scabriculus* Mart., ecc.; 5° Calcare a coralli e briozoi.

Il 3 agosto fu percorso in ferrovia il tratto fra Samara e Chafranovo (401 verste) giungendo in questa stazione alle 8. 30; fra questa stazione e quella di Raieva si osservano delle sezioni tipiche nel Permiano, con calcari grigi, marne, arenarie e calcari più o meno cupriferi in alto, ed arenarie argillose rosse con intercalazioni di marne in basso. Sulla riva destra della Dioma si osservano varie colline isolate, ripide, grigie in alto e rosse in basso (Sater-Tau, Toktar-Tau, Yarich-Tau, ecc.). Questi depositi, malgrado la somiglianza litologica e di colorazione, non sono da confondersi con altri che affiorano nella regione e che appartengono al Trias inferiore, piano delle marne variegate (Tartariano).

Partendo da Chafrànovo alle 12. 12 si arriva a Ufà alle 15 $^1/_2$. La città di Ufà è situata alla confluenza del Volga colla Bièlaia in una regione dove sono predominanti i depositi poc' anzi citati del Permiano con sviluppo di banchi di gesso.

A Ufà fu offerto ai congressisti un solenne ricevimento nel museo della città, diretto dal generale Gùrvich e nel quale si ammirano numerosi avanzi di Mammouth.

Fu anche visitata la sezione presso il cimitero tartaro della città costituita da alternanze di calcari grigi, marne arenacee, gessi intercalati con calcari, appartenenti senza dubbio al Zechstein e Permiano inferiore.

Da Mosca sino a Ufà fu direttore delle escursioni il prof. S. Nikitin del Comitato geologico di Russia.

Il 4 agosto fu percorso in ferrovia il tratto Ufà-Acha, risalendo la valle del Sim affluente della Bièlaia.

Il primo tratto della linea che è collocato su gessi e roccie gessifere, nelle quali si producono facilmente scoscendimenti e sprofon-

damenti imbutiformi, è in cattive condizioni di stabilità e necessita continuamente importanti lavori di consolidamento. Oltrepassata la stazione di Ourman la linea entra nei calcari del Carbonifero superiore che formano le montagne Kyssy-Tau e Uln-Tau, discendendo poi sul terrazzo postpliocenico del Sim che viene percorso fino alla stazione di Acha.

Il tratto fra la stazione di Acha e quella di Miniar, distante 19 verste, fu percorso a piedi esaminando le magnifiche sezioni nei calcari fossilliferi a Schwagerine e nei calcari grigi e dolomie carbonifere, indi negli scisti e arenarie del Devoniano medio (parte inferiore), in cui presso la stazione di Miniar dominano delle marne variamente colorate, in modo che le colline che ne sono costituite prendono nome dal colore della roccia, come Montagna verde (zelionaïa), rossa (krasnaia), azzurra (sinaia), ecc.

Già fino dai dintorni di Ufà al paesaggio pianeggiante e monotono, di alternanze di steppe con terreni coltivati e con boschi, con qualche isolata collina tondeggiante, subentra un paesaggio collinoso a serie di ondulazioni parallele allineate da N.N.E a S.S.O a contorni generalmente poco accentuati e coperti da folta vegetazione boschiva specialmente di betule e di conifere. Solo di tratto in tratto delle punte o creste dirupate, in generale costituite da quarziti o arenarie del Devoniano inferiore, dominano l'insieme delle ondulazioni. I versanti vòlti dal lato della pendenza degli strati sono poco inclinati e di facile accesso, mentre sono ripidi, coperti da grandi falde di detrito e abbondanti di acque sorgive i versanti opposti dove gli strati presentano le testate.

In questa regione degli Urali i corsi d'acqua originati sia da paludi alle falde dei monti che chiudono le vallate longitudinali, sia da altre paludi che accompagnano sempre le cime più alte delle catene, seguono nel loro tratto più elevato le vallate longitudinali comprese fra le ondulazioni parallele del terreno, volgono in seguito bruscamente verso Ovest tagliando le formazioni devoniane e carbonifere nel senso della pendenza, e incidendovi gole dirupate e profonde. Quando alle formazioni di roccie dure devoniane e carbonifere succedono verso Ovest le formazioni piu erodibili arenacee e marnose del

Permo-carbonifero (piano di Artinsk) le valli si allargano considerevolmente e le sponde sono fiancheggiate da terrazzi alluvionali.

La sera del 4 agssto furono visitati i dintorni di Miniar dove esistono importanti alti forni e officine. Queste sono situate alla confluenza dei fiumi Miniar e Sim a monte di una diga di sbarramento costruita per ottenere un lago artificiale e la forza motrice occorrente per i lavori. Tutte le officine degli Urali sono costruite nelle stesse condizioni e i loro dintorni offrono sempre un aspetto eminentemente pittoresco e caratteristico, col loro lago artificiale circondato da colline boscose e colle abitazioni aggruppate intorno a chiese monumentali.

Alle 6. 10 del 5 il treno condusse gli escursionisti alla stazione di Simskaia, distante da Miniar appena 13 verste, che si percorrono in una gola profonda, scavata dapprima nei depositi devoniani indi nei calcari del Carbonifero inferiore, cui sovrastano i depositi del Permo-carbonifero (piano di Artinsk), nei quali la valle si allarga considerevolmente.

Dalla stazione di Simskaia alle officine omonime si giunge dopo un percorso di circa un'ora in vettura, completamente sfigurati da una densa polvere nera che sollevata dal vento e dalle vetture spinte a corsa vertiginosa avvolge uomini e cose rendendo anche difficile il respirare. Del resto nelle escursioni in vettura del viaggio agli Urali si ebbe spesso l'alternativa fra un polverone di quel genere, quando non pioveva da qualche giorno, e un fango semiliquido che, lanciato turbinosamente dagli zoccoli dei cavalli e dalle ruote, copriva in breve tempo da capo a piedi i viaggiatori male adagiati e peggio riparati nelle primitive vetture locali scoperte e senza molle.

Alle officine di Simskaia, appartenenti ai ricchi industriali signori N. e T. Balacheff, i congressisti vennero, per ordine di questi, splendidamente ricevuti e trattati con sontuosi banchetti.

I dintorni del pittoresco lago artificiale che fornisce la forza motrice alle officine, presentano delle sezioni classiche per lo studio dei depositi di Artinsk e del sottostante Carbonifero. Il piano di Artinsk è rappresentato da alternanze di marna, arenarie marnose e calcari in lastre sottili. Nelle arenarie è contenuta una ricca fauna di cefalopodi, che venne descritta e illustrata dal prof. Karpinsky e che ha grande

interesse perchè permette di stabilire i rapporti di quella formazione colle altre analoghe del Texas, di Sicilia (valle del Sosio), ecc.

Nei calcari di questo piano abbonda la *Fusulina Verneuili* Moel, e sotto di essi affiorano le arenarie carbonifere.

Magnifiche sezioni dirupate e dentellate negli strati verticali e ripiegati del calcare carbonifero a *Productus giganteus e P. striatus* si poterono osservare risalendo il corso del Sim.

La sera si fece ritorno alla stazione di Simskaia alle ore 21.

Il 6 agosto si percorse il tratto Simskaia-Ust Katav, in ferrovia sino alla stazione di Yakhia, e a piedi da qui fino a Ust Katav. Presso il villaggio baschkiro di Yakhia si hanno delle belle sezioni nel calcare compatto del Carbonifero medio a *Productus giganteus*. Oltrepassato il ponte in ferro sull'Eralka, la linea entra in un'altissima trincea scavata nei calcari a *Productus striatus*, che si immergono sotto i precedenti.

Alla stazione di Ust-Katav i congressisti furono splendidamente trattati per invito della Direzione di quelle grandi fonderie di ferro, rinomate per la eleganza e originalità dei piccoli getti artistici che vi si producono. Ai congressisti fu offerta una graziosa medaglia e altri piccoli oggetti di ghisa come ricordo della visita.

Nei dintorni di queste officine si esaminarono le sezioni classiche e riccamente fossilifere del Carbonifero e delle arenarie argillose in lastre e scisti argillosi del Devoniano, che formano la montagna Chikhan presso le officine, e le montagne Kladènaia e Vichnovaia al Sud.

Per cura della Direzione delle officine le dirupate pareti quasi verticali di questi tagli naturali erano state munite di robuste corde per mezzo delle quali era facile il superarle ed esaminarle in qualsiasi punto.

La notte dal 6 al 7 si passò alla stazione di Ust-Katav.

Il 7 agosto si giunse alla stazione di Viazòvaia, dove si trovava pronto un gran numero delle solite vetture per condurre gli escursionisti a visitare gli importanti giacimenti ferriferi di Bokàl, passando per il villaggio Pervukina. I giacimenti si trovano a circa 45 verste dalla stazione, da percorrersi su una strada a fondo naturale, appena tracciata traverso una regione montuosa e boscosa. Si oltrepassano le

creste Yakalà e Chuidà, nelle quali per una serie di faglie imbricate si ripetono gli strati del Devoniano inferiore e medio.

Al di là del villaggio Pervukina la strada entra nei depositi del Devoniano inferiore rappresentati da arenarie e scisti traversati da diabasi. Presso il villaggio Rudnischkaia si ha una bella vista sulla cresta dentellata del Chuidà e dell'Irkuskan che si inalzano a sinistra della strada, e verso Nord sulla vallata della Bulanka limitata a Nord dal monte Bulandikha.

Queste tre montagne oltre all'interesse scientifico per il classico sviluppo del Devoniano inferiore ne offrono uno industriale non meno considerevole, poichè in esse sono racchiusi gli immensi giacimenti di ottimo minerale di ferro, che alimentano le officine di Simsk e Nicolaievsk, appartenenti al signor Balatcheff, di Katav e di Jurezan, appartenenti al Principe Bielosselsky-Bielossersky, e di Satkinsk, proprietà della Corona, nelle quali il minerale viene trattato al carbone di legno.

I congressisti furono ricevuti e trattati colla consueta magnificenza e alloggiati alla meglio per la notte nei tre fabbricati delle miniere appartenenti ai sopra citati proprietari.

Nel giorno seguente 8 agosto si visitarono gli importantissimi giacimenti di siderite e oligisto, che sono racchiusi entro scisti varicolori (grigio-chiari, giallastri, verdastri e rossastri) con potenti calcari grigi dolomitizzati del Devoniano inferiore, ed hanno forma di strati che raggiungono talvolta 40 e più metri di potenza: qualche volta il minerale si presenta in nidi isolati. Essi sono intimamente connessi coi calcari dolomitici nei quali si può seguire la graduale trasformazione in ferro spatico e in oligisto. I giacimenti sono lavorati da circa 150 anni e al principio non si estraeva che l'oligisto, ma a misura dell'approfondirsi dei lavori si cominciò a estrarre anche la siderite che fa passaggio ai calcari dolomitici, e che ora viene spedita dalle miniere dopo subìta la calcinazione in grandi cataste.

La produzione annua dei tre gruppi di miniere, lavorate a cielo aperto, raggiunge le 200 000 tonnellate e potrebbe essere molto superiore se il trattamento del minerale non dovesse essere subordinato alla produzione limitata del carbone di legno; si calcola approssimativamente da apposite esplorazioni e sondaggi, che i giacimenti

contengano ancora disponibili 160 milioni di tonnellate di minerale.

Queste miniere e le officine che ne dipendono dànno lavoro a circa 7000 operai.

Nello stesso giorno si fece ritorno alla ferrovia, alla stazione di Suleia passando per il villaggio di Satkinsk di proprietà della Corona, dove vennero visitati gli alti forni, alimentati da minerale proveniente da quelle miniere.

Nelle sponde del lago artificiale di Satkinsk si osservano dei calcalcari dolomitici a piccoli strati, del Devoniano inferiore, con iniezioni e filoni di diabase; presentano quivi speciale interesse i fenomeni di contatto fra la roccia eruttiva e i terreni stratificati traversati.

L'ora tarda dell'arrivo alla stazione di Suleia non permise di andare a visitare un giacimento di calcari del Devoniano medio a *Pentamerus baschkiricus* Vern., conosciuto fin dai tempi di Murchison.

Nel percorso fatto il giorno 9 da Suléia verso Zlato-Ust, non lontano dalla stazione di Berdiànch si fece di prima mattina apposita fermata per osservare delle dolomie grigie del Devoniano medio traversate da potenti filoni di granito rosso porfiroide, molto simile al *rapakivi* della Finlandia.

I dintorni della città di Zlato-Ust pittorescamente adagiata sulle sponde dell'Ai e del magnifico lago artificiale creato con un'alta diga di ritenuta vennero visitati il 9 agosto partendo dal Monte Kossotùr che sovrasta alla città e dirigendosi poi alle alture del Monte Urengà. Al Kossotùr fu studiata la interessante sezione costituita da micascisti granatiferi, anfiboliti e diabasi in alternanze con quarziti compatte, visibili specialmente sulla cresta del Monte Urengà.

Fu anche visitato l'arsenale governativo di Zlato-Ust e la ricca collezione di armi antiche e moderne fabbricate nelle officine di questa industriale città, ritornando poi a tarda sera alla stazione di Zlato-Ust dove si passò la notte nel solito treno.

Pel seguente giorno era stata stabilita una escursione al Balschoi Taganai (Taganai: « Sostegno della luna » in lingua baschkira), ma il tempo, nelle prime ore della giornata assai piovoso, fece preferire a molti escursionisti un'altra gita ai giacimenti di minerali distanti circa 22 verste dalla stazione, mentre gli altri rimasero nel treno. Più tardi, il tempo essendosi rischiarato, anche questi poterono mettersi

in cammino e compierono felicemente la escursione al Gran Taganai e due soli di loro, benchè contrariati da fitta nebbia e da forti raffiche di vento, anche la salita della montagna (1200 m.).

I giacimenti di minerali visitati in quel giorno dal resto degli escursionisti ed altri visitati il giorno seguente (11 agosto) si trovano ad ovest della catena principale dell'Urale, sia negli scisti cristallini che al loro limite orientale col Devoniano inferiore, e si riconoscono come formazioni di contatto fra gli argilloscisti devoniani e le roccie cristalline. Essi distano circa 22 verste dalla stazione di Zlato-Ust e si trovano a 4 verste a Sud del villaggio di Medvièdera.

I giacimenti visitati il 10 contengono anfibolo, clorite, epidoto, granato, ilmenite, magnetite, pirosseno, spinello, titanite, vesuviana. Quelli delle Schischimskaia Gorà visitati il giorno seguente sono racchiusi entro potenti talcoscisti con dioriti e specialmente al contatto fra le due roccie e consistono in anfibolo, apatite, calcite, diasporo, epidoto, granati, idrargillite, ilmenite, perowskite, spinello e clorospinello, titanite, tormalina nera, vesuviana, xantofillite, ecc. I bei cristalli non sono frequenti e una piccola raccolta di questi venne gentilmente distribuita ai più notevoli fra gli escursionisti.

Le miniere, o meglio cave, appartengono alla Corona e sono attualmente lavorate per raccolta di minerali per conto dell'Accademia imperiale delle scienze.

Dopo questi giacimenti furono visitati i dintorni delle officine di Kussa presso le quali sono sviluppati i calcari del Devoniano medio a *Pentamerus Baschkiricus* traversati da diabasi a struttura fogliettata e in falde alternanti coi calcari. In queste diabasi si può seguire il passaggio di struttura da quella perfettamente vetrosa nel contatto coi calcari, alla diabase nettamente granulata.

Anche le fonderie di Kussa hanno la specialità di piccoli oggetti di ghisa artistici e qui pure venne offerta a tutti i congressisti una medaglia di ghisa e altri piccoli graziosi oggetti.

La direzione delle escursioni da Ufà fino a Urjùm dove si arrivò il 12 agosto fu tenuta brillantemente dall'ottimo e infaticabile professore T. Tchernischeff che ha dedicato molti anni di laboriosi studi alla esplorazione e illustrazione di queste difficili regioni, sempre pronto con inesauribile pazienza e buonumore a soddisfare le innumerevoli

domande degli escursionisti, a fornir loro spiegazioni in francese, in tedesco, in inglese e in russo su ogni argomento sia geologico che etnografico od industriale.

Dalla stazione di Urjùm situata sullo spartiacque fra Asia ed Europa si fece una escursione al Monte Alexandrowskaia-Sopka, che sorge anch'esso proprio al confine geografico fra Europa e Asia e dista appena tre verste a ovest da questa stazione. La ferrovia sale il versante occidentale degli Urali con due grandi zig-zag verso N.E e S.O passando su roccie scistose granatifere.

La cresta della Alexandrovskaia-Sopka è costituita da quarziti devoniane, fortemente inclinate verso Ovest; il versante asiatico è coperto di falde detritiche.

Alle 13. 30 si partì per la prossima stazione di Miass, e qui le escursioni incominciarono colla visita del vicino *placer* aurifero ad esser dirette dal prof. Karpinsky, che non meno del precedente direttore pose a disposizione degli escursionisti le sue vaste e profonde conoscenze sulla regione.

Nel V fascicolo della « Guida per le escursioni » dalla pag. 1 a pag. 18 il prof. Karpinsky riassume magistralmente tutte le conoscenze che si possiedono su questo tratto del versante orientale degli Urali dal punto di vista orografico, idrografico e geologico, ed a questo rimandiamo chi volesse occuparsene a fondo. Solo è da ricordare che per cagione della differente struttura geologica dei due versanti della catena, in cui nel versante occidentale predominano le formazioni sedimentarie, mentre nell'orientale si osserva un grande sviluppo di scisti e roccie cristalline, anche i giacimenti metalliferi sono differentemente distribuiti, avendosi nel versante occidentale i giacimenti stratificati come quelli di limonite, di arenarie cuprifere e di carbone, e in quello orientale i giacimenti in filoni e in ammassi.

Dei giacimenti stratificati i soli *placers* auriferi e platiniferi sono propri a questo versante della catena.

Da Urjùm la ferrovia comincia a discendere con ampie curve a zig-zag correndo su micascisti con filoni di diabase, racchiudenti banchi di calcari cristallini con traccie di resti organici. I micascisti sono traversati presso il loro limite orientale da filoni di graniti e di porfidi e vengono poi sostituiti da roccie granitiche, gneiss, sienite, ecc.

Presso la stazione di Miass compaiono degli gneiss a biotite ed anfibolo con filoni di granito a grossa grana. Quasi tutte le regioni fra la stazione Syrostan e Miass sono aurifere e il centro ne è il villaggio di Miass alle falde dei monti Echaskovsky, diramazione dei monti Ilméin. Questi sono costituiti da gneiss traversati da graniti e da filoni di quarzo.

Il *placer* aurifero visitato è presso la stazione e può esser considerato come tipico fra i giacimenti alluvionali degli Urali. Questi giacimenti formano sempre degli strati che da spessori minimi possono andare fino a 4 m. di potenza, con lunghezze e larghezze variabili. Sono generalmente coperti da banchi sterili, detti *torba* e posano ordinariamente su roccie dure o poco disgregate, dette *plotik*, più raramente su altri strati alluvionali sterili. Essi si incontrano nelle vallate dei fiumi e rivi. L'oro vi si trova in pagliuzze e talvolta in pepite più o meno grosse (qualcuna fino a 36 kg.).

Lo strato di alluvione aurifero ha qui una grande estensione ed è coperto da un banco sterile di torba, sabbia e argilla potente da metri 2 a 4 e che occorre asportare, eseguendosi lo scavo a cielo aperto. Esso è composto di sabbione argilloso con ciottoli o ghiaia con frammenti di quarzo, gneiss e scisti silicei, ed ha una potenza media di metri 0. 70. Il tenore in oro è debolissimo e varia fra grammi 0. 6 e 0. 8 per tonnellata; soltanto la grande estensione del giacimento che ha una lunghezza di metri 1380 e una larghezza di 320, la sua regolarità e facilità di escavazione, unite al basso prezzo della mano d'opera, permettono di ricavarne un profitto industriale.

Il minerale viene trattato per lavaggio e amalgamazione prima in un molino con crivello che non permette il passaggio ai ciottoli, indi in *wash-herds* corti, di soli metri 7. 50 di lunghezza, e molto inclinati con traverse e stuoie e ne vengono passate 500 tonnellate al giorno ricavando in media 300 grammi d'oro. Sono impiegati in questo lavoro, che dura solo sei mesi all'anno, circa 150 operai baschkiri pagati in ragione di 25 kopeki al giorno (lire 0. 70).

Nel seguente giorno (13 agosto) si visitarono colla guida del prof. Arzruni che li ha studiati e illustrati, i giacimenti di minerali dei monti Ilmein, tutti situati nelle vicinanze della stazione di Miass. I monti Ilmein formano una catena parallela alla cresta orientale del-

l'Urale, e si confondono dal lato orientale rapidamente colla pianura. In questi dintorni della stazione di Miass si trova la roccia cui G. Rose diede il nome di Miaskite, cambiato poi in quello di sienite-eleolitica.

Altre roccie caratteristiche della regione sono una pegmatite grafica, e una roccia composta esclusivamente di anortite e corindone.

I giacimenti di minerali esplorati sono più di 150 e sono celebri per la varietà e ricchezza di esemplari cristallizzati: essi si trovano sia nella miaskite, sia nelle sieniti e negli gneiss e i principali fra essi cominciarono a esser conosciuti fino dal secolo passato, quando vi furono rinvenuti i primi topazii. La ricerca sistematica dei minerali cominciò verso il 1820 e vi furono trovati e vi si rinvengono tuttora principalmente apatite, berillo, cancrinite, chiolite, columbite, eleolite, epidoto, ortoclase (amazonite) e microclino, fluorite, biotite in enormi cristalli fino a metri 0.50 di lunghezza e 0.30 di larghezza, granato, grafite, ilmenite, corindone, molibdenite, monazite, ortite, fenakite, quarzo, rutilo, pirocloro, samarskite, scapolite, sodalite, titanite, topazio, tormaline nere, uralite, zircone, ecc. I vari giacimenti si distinguono secondo l'abbondanza dei minerali che vi predominano.

Dalla stazione di Bichkil fra Miass e Tceliabinsk un piccolo numero di congressisti si recò a visitare i giacimenti auriferi di Kochkar, a circa 80 chilometri a S.O da Miass, raggiungendo il resto della comitiva il giorno 15.

Nelle prime ore del mattino del 14 agosto si giunse alla stazione di Tceliabinsk, il punto più orientale raggiunto nella escursione, e si partì alle 4 per visitare il giacimento aurifero, che si lavora da qualche anno nei pressi di quella città e a circa 1 ora e 3/4 dalla stazione (in vettura). Fu percorso nell'andata e nel ritorno un lungo tratto della antica strada postale siberiana, larghissima, a fondo naturale, fiancheggiata per un pezzo da magnifici boschi di betule gigantesche.

Alla miniera di Michele Arcangelo appartenente ai signori Vorlianliarsky e C. si lavorano dei filoni quarzosi auriferi racchiusi entro graniti alterati alla superficie che formano la roccia dominante. Questi sono traversati nelle direzioni N.O e N.E da spaccature e faglie: le spaccature sono riempite di materia granitica clastica accompagnata da filoni di quarzo opaco, bianco o rossastro.

Il filone Ivanovsky lavorato in quella miniera è molto regolare, diretto N.N.E-S.S O e con una debole pendenza di circa 15° a O.N.O; ha una potenza di metri 0. 70 a 1. 33 e contiene da 10 a 13 grammi d'oro per tonnellata.

I lavori sono tutti sotterranei, benissimo condotti, al che molto aiuta la regolarità del filone. Il minerale viene frantumato nei *concasseurs* a mascella, indi passato ai molini di amalgamazione seguiti da *sluices* molto inclinati. Si passano circa 50 tonnellate al giorno ricavando 600 grammi d'oro in media.

La sera del 14 i Congressisti tornarono per la stessa via alla stazione di Tceliabinsk, visitando questa città e in seguito il treno li condusse alla stazione di Kychtym, nella regione percorsa dal prolungamento settentrionale dei monti Ilmen e nei cui dintorni esiste un importante distretto minerario con giacimenti d'oro, ferro, rame, pirite, ferro cromato, oltre a corindone, spinello, rutilo, perowskite, ecc. ecc.

A Kychtym poi sorge una importante fonderia di ghisa e ferro, della quale si celebrava il giorno della nostra visita (15 agosto) il 50° anniversario della fondazione.

Da Kychtym fu fatta una escursione alla cima del Monte Sugomak passando per la sponda del lago di Kychtym, nei cui pressi la roccia dominante è uno gneiss a biotite ed anfibolo, traversato verso il nord da peridotiti più o meno serpentinizzate. Salendo verso il monte dal lato occidentale del lago si passa poscia su gneiss alternanti con serpentine, nei quali è incluso un grosso banco di calcare cristallino con una vasta caverna. Tutta la massa della montagna è costituita da serpentina massiccia durissima che dà forma scabrosa e dirupata alla cresta.

Dalla cima del Sugomak si scuopre una immensa veduta sulla pianura siberiana, in quel tratto caratterizzata dalla presenza di numerosi laghi fra cui i più notevoli sono il lago Sugomak, l'Uvildì, il Kisil Tasch (« Pietra rossa » in tartaro).

Al ritorno a Kychtym gli escursionisti furono splendidamente ricevuti con un banchetto offerto dalla direzione delle officine, che volle anche presentare dei graziosi oggetti di ghisa come ricordo, e quindi scesero alla stazione per passarvi la notte nel treno.

La successiva fermata era stabilita alla stazione di Ekaterinburg

dove si giunse a ore 13 del giorno 16 agosto. Alla stazione era a ricevere i congressisti la Presidenza della Società Uraliana di Scienze naturali, di cui è alto protettore il Granduca Michele Nicolaievitch. Nei locali della Società che ha la sua residenza a Ekaterinburg fu tenuto in onore dei congressisti un solenne ricevimento ed ebbe luogo in seguito la visita del museo, importantissimo per i numerosi avanzi di mammouth fra cui spiccano giganteschi crani, e per le sistematiche collezioni zoologiche, mineralogiche, geologiche ed archeologiche delle regioni uraliane.

Alla sera fu offerto per sottoscrizione della cittadinanza nei locali del Club uno splendido pranzo servito con larghezza e profusione veramente principesche, dopo il quale una parte dei congressisti fecero a tarda notte ritorno alla stazione, rimanendo molti altri in città gentilmente ospitati dai privati cittadini.

Per le escursioni del successivo 17 agosto i congressisti si divisero in tre gruppi, dei quali il più numeroso visitò, sotto la scorta del prof. Clerk, il benemerito segretario generale della Società Uraliana, le antichità etnografiche dei dintorni di Palkina, un altro gruppo si recò alle miniere d'oro di Beresòvsk, il terzo visitò i giacimenti di minerali di Eugenia-Maximilianovna colla guida del professore A. Karnojitsky.

I giacimenti d'oro di Beresòvsk, a 12 verste a N.E di Ekaterinburg, occupano una superficie di circa 56 verste quadrate, e il terreno vi è costituito da strati verticali o fortemente inclinati di scisti cloritici, di scisti talcosi e argillosi diretti N-S. Queste roccie sono spesso accompagnate da serpentine e sono compenetrate da una rete di filoni quasi verticali di beresite alterata (roccia composta di quarzo e mica muscovita con pirite). I filoni di beresite hanno potenze variabili fra 2 e 20 metri e direzione generale N-S. Essi sono ritagliati obliquamente da filoni molto inclinati o verticali di quarzo aurifero della potenza massima di metri 2 che generalmente non escono dai limiti della beresite e contengono pirite, ocra e talvolta galena. L'oro si trova in pagliuzze tanto nel quarzo che in questi minerali, e il tenore medio del minerale è di circa 20 grammi per tonnellata, benchè eccezionalmente abbia raggiunto anche i 250 grammi.

La lavorazione sotterranea è molto ben condotta e il trattamento

del minerale si fa coi soliti sistemi per triturazione, lavaggio e amalgamazione.

Ivi presso si lavora anche un giacimento alluvionale che si stende su roccie talcose, cloritiche e argillose con filoni di beresite, cioè interamente analoghe a quelle lavorate direttamente nella miniera. Lo strato aurifero è ricoperto da un banco di circa 8 metri di argilla ed ha una potenza che raggiunge i 4 metri: il tenore è di grammi 1. 3 a grammi 1. 6 di oro per tonnellata.

Dalla stazione di Ekaterinburg si partì il 18 agosto colla ferrovia uraliana che congiunge Ekaterinburg con Perm (467 verste) per Taghil a 133 verste di distanza, percorrendo da prima dei terreni granitici gneissici, indi degli scisti verdi cloritici con calcari, serpentine e porfidi. Anche in questo tratto sono numerosi i giacimenti di oro, limonite e ferro cromato. A partire da Taghil la direzione delle escursioni è nuovamente presa dal prof. Tchernischeff.

La importante città mineraria di Nijni-Taghil proprietà degli Eredi Demidoff, Principi di S. Donato, è situata sulle due sponde del fiume Taghilsk a Est della stazione di questo nome; uno dei soliti alti sbarramenti produce presso le officine un lago artificiale di 12 verste di lunghezza.

La direzione delle miniere ed officine Demidoff aveva avuta cura di adattare alcuni vagoni della linea particolare che la collega colla ferrovia uraliana per trasportare i congressisti fino sulle miniere.

Sul terreno poco ondulato della regione si elevano due altüre, una a Ovest chiamata Lyssaia Gorà (monte calvo) l'altra più considerevole detta Vissokaia (alta), racchiudente i ricchissimi giacimenti di magnetite che forniscono la materia prima alle officine di Taghil e a molte altre situate nel distretto. La Vissokaia è essenzialmente costituita da porfidi privi di quarzo, e secondo il prof. Tchernischeff i giacimenti di magnetite sarebbero contemporanei a queste roccie e isolati per una separazione di magma.

Le masse di ferro magnetico e le roccie incassanti sono sempre nettamente stratificate con pendenza generale verso S.E ed Est, e traversate da numerose faglie con rigetto.

La lavorazione di questi colossali giacimenti si fa tutta a cielo aperto e nelle sole miniere appartenenti alla casa Demidoff si scavano

320 000 tonnellate all'anno di ottima magnetite e martite, assolutamente prive di fosforo e solfo.

Il trattamento nelle fonderie è sempre fatto al carbone di legno e fra le miniere, foreste e officine dipendenti si calcola che lavorino nei mesi estivi circa 12 000 operai pagati da 80 kopeki a 1 rublo al giorno (L. 2.25 a 2.80).

Nel teatro di Nijni-Taghil la casa Demidoff, degnamente rappresentata dall'attivissimo ing. Hamilton, direttore generale delle miniere, volle offrire ai Congressisti un sontuoso pranzo.

Un piccolo gruppo di escursionisti, guidati dal già citato ingegnere Hamilton, si recò il giorno seguente a visitare i giacimenti di platino di Aurorinsky, situati a circa 40 verste da Nijni-Taghil.

Le sabbie platinifere furono scoperte negli Urali nel 1819 e fino a questi ultimi tempi esse sole fornirono il metallo, ma dopo che questo fu constatato nel ferro cromato dei *placers* e nelle serpentine peridotiche, i geologi sono d'accordo per riconoscere che nelle peridotiti e serpentine è collocato il giacimento primitivo del platino, che venne effettivamente rinvenuto da alcuni operai nel 1892 in un filone di diallaggio alterato con cromite nel fiume Martian, distretto di Nijni-Taghil.

Questo filone è ora lavorato fino alla profondità di 15 metri.

È noto che il platino costituisce una specialità di queste regioni. Così, p. es., nel 1893 gli Urali produssero 4976 chilogrammi di platino, il cui prezzo di vendita variava in quell'epoca fra 1225 e 1278 franchi al chilogramma, mentre tutti gli altri paesi complessivamente non ne producevano che 160 chilogrammi.

Si calcola che nei 68 anni da cui data l'estrazione del platino gli Urali ne abbiano prodotto più di 88 000 chilogrammi, cifra certamente inferiore al vero, poichè una notevole quantità del prezioso metallo sfugge ai più rigorosi controlli.

Ai giacimenti visitati di Aurorinsky il platino si trova in giacimento originale tanto nella peridotite che in una diorite che l'accompagna, ma il lavoro principale di estrazione si eseguisce sulle sabbie alluvionali.

Al centro principale della lavorazione si trattano per lavaggio 60 a 120 tonnellate di sabbie al giorno, secondo l'abbondanza dell'acqua

necessaria alle operazioni, con un tenore medio di 5 grammi di platino per tonnellata.

Oltre il lavaggio principale delle terre vergini ve ne sono molti altri parziali per le sabbie fine e per il minerale già lavato altre volte e lasciato per vari anni agli agenti atmosferici che, facendogli subire una decomposizione, liberano dalla roccia incassante le particelle di platino. Così vi sono terre che sono state già lavate 5 e 6 volte.

Anche qui la ricca casa Demidoff che possiedè nel distretto di Taghil una proprietà di 638 000 ettari di superficie e i cui territori raggiungono complessivamente un'area di 868 000 ettari, offrì ai visitatori un pranzo nelle case delle miniere situate nel villaggio di Aurorinsky.

Il ritorno alla stazione di Taghil ebbe luogo alla mezzanotte del 19 dopo più di 6 ore di vettura.

Mentre una parte dei congressisti visitava queste miniere i rimanenti visitarono le miniere di rame di Mednoradiansky, celebri specialmente per le masse di malachite che vi si rinvengono, e la miniera di manganese situata a Nord dell'officina di Taghil, nelle quali il minerale è racchiuso entro calcari fossiliferi del Devoniano inferiore.

Il 20 agosto il treno condusse i congressisti alla stazione di Barantcha, donde in vettura passando per l'officina Baratchinsky si giunse ad appena due verste della cima della Sinaia Gorà (montagna azzurra), e quindi si salì quest'ultima costituita di roccie a diallaggio passanti gradualmente a roccie anfiboliche.

Sulla vetta della collina era stato appositamente eretto un alto osservatorio di travi dalla cui cima si abbracciava un vastissimo e caratteristico panorama, comprendente al Nord il Monte Katchkanàr, le alture che circondano le officine di Nijni-Turinsky e il Monte Blagodat; al S.E la vista si estende fino a Laia e al distretto di Taghil, mentre a Ovest sorgono le cime della catena principale dell'Urale.

Dopo la visita della Sinaia-Gorà si fece ritorno a Barantcha e di là col treno si andò alla stazione di Kuscva, prossima alle officine dello stesso nome che sono il centro del distretto minerario di Blagodat, proprietà della Corona.

A circa 2 verste dall'officina sorge il Monte Blagodat, di forma allungata diretto da N.E a S.O, alto circa 350 metri sul livello del

mare. Questo monticello è celebre per la ricchezza dei suoi giacimenti di magnetite che secondo la tradizione furono scoperte verso il 1700 da Vogul Stepan Tchumpin; alla memoria di questo, che fu arso vivo dai Tartari nel 1730, sorge su una delle cime del Blagodat una chiesetta in legno e un pilastro di ghisa con iscrizione commemorativa del fatto.

Le miniere sono concentrate nel versante occidentale della montagna e il minerale è racchiuso entro roccie porfiriche felspatiche prive di quarzo, con cristalli di ortose, plagioclasio e augite. Presso il contatto inferiore colle masse di minerale la roccia contiene epidoto, graniti, calcite, analcime, clorite e mica, e l'apparire di queste roccie indica la disparizione del minerale di ferro.

I giacimenti non hanno andamento regolare e si presentano sia in forma di filoni, sia in nidi ed ammassi; si osserva che nei filoni il minerale si carica gradualmente di felspato e passa insensibilmente ad una roccia ad ortose pura, priva di magnetite. Anche in questo giacimento si riconoscono non solo dall'esterno ma anche coi sondaggi delle faglie in due sistemi, uno diretto N-S, l'altro E-O, prodottosi posteriormente al primo.

Nei porfidi sono racchiusi a Est e a Sud del monte degli stretti lembi di calcare fossilifero del Devoniano inferiore (Erciniano).

In queste miniere lavorano tutto l'anno circa 800 operai.

Nei fabbricati dell'amministrazione della miniera fu offerto da questa un pranzo ai congressisti e un ricordo, consistente in doni di minerali (magnetite polare, ecc.).

Il 21 agosto si partì alle 4. 30 da Kuscva per ferrovia: questa risale per un certo tratto verso Nord, indi prima di raggiungere la valle del Tura volge bruscamente verso N.O e verso lo spartiacque dell'Urale. Fino presso la stazione Aziàtskaia, che è l'ultima sul versante asiatico si ha sviluppo di porfidi accompagnati da tufi porfirici e breccie, quindi si passa su gabbri fortemente alterati e scistosi, dopo i quali si entra direttamente negli scisti cristallini (cloritici e micacei) che formano la parte centrale della cresta dell'Urale.

La stazione seguente Uràlskaia è collocata proprio sullo spartiacque; ivi presso è un alto pilastro di ferro sul quale è scritto da

un lato Asia, dall'altro Europa, e al di là si trovano i corsi d'acqua che affluiscono ai bacini della Kama e del Volga.

Presso la stazione di Pachia si osservarono dei banchi di limonite oolitica nel Devoniano, dopo i quali la linea passa su depositi del Carbonifero.

Alla stazione di Tchussovaia, dove si arrivò alle 14 1 2, si fece una fermata, e di là, su appositi barconi, rimorchiati da cavalli, fu risalito il fiume dello stesso nome, per osservarvi alcuni affioramenti del Permo-carbonifero, facendo alla sera ritorno alla stazione, donde si partì la notte per Perm, arrivando in questa città la mattina del 22.

La fermata a Perm fu assai breve, destinata solo a operare il trasbordo dal treno fino a un vapore appositamente noleggiato che, discendendo la Kama e risalendo poi il Volga, doveva condurre i congressisti a Kazan e a Nijni-Novogorod: così non si ebbero che circa tre ore per visitare quella città e i caratteristici dintorni, dove sono largamente sviluppati i classici depositi del Permiano inferiore, visibili nella riva sinistra della Kama.

Il viaggio lungo questi fiumi fu contrariato da diversi incidenti fra cui, il principale la scarsità delle acque, essendosi avuta in quest'anno una straordinaria siccità ed anche da guasti alla macchina del piroscafo, e durò fino alle 9 1/2 del giorno 26: quei ritardi furono la causa della soppressione di alcune fermate prestabilite.

Una prima fermata si fece il 23 a Tikhia-Gori per esaminarvi una caratteristica sezione, nella quale appaiono i calcari fossiliferi del Permiano medio, e un'altra a Elabugà, dove si osservò lo Zechstein tipico fossilifero sovrapposto ai depositi arenacei e argillosi del Permiano inferiore.

A Bogorodskoie, non lontano dalla confluenza della Kama nel Volga si fece il 24 un'altra fermata per esaminare la serie dei terreni comprendenti il Permiano superiore e medio.

Gli strati del Permiano superiore, marne varicolori, calcari in straterelli e argille, furono da vari geologi russi classificati per Trias inferiore e sono figurati nelle carte geologiche sotto il nome di piano superiore delle marne variegate o *Piano tartariano* (Nikitin). Il Permiano medio si compone di calcari e dolomie, generalmente oolitiche,

con selci intercalate e giacimenti di gesso; esso racchiude numerosi resti organici caratteristici dello Zechstein di Germania.

Nello stesso giorno si fece una lunga fermata a Kazan: allo sbarcatoio, distante 7 verste da quella importante città, i congressisti furono ricevuti dal capo del Municipio, dai rappresentanti dell'Università e da altre autorità.

Alla Università fu offerta una refezione, e quindi ebbe luogo la visita del museo, interessantissimo per le collezioni di piante del piano di Artinsk, per i rettili del Permiano, ecc.

A ore 18 la Municipalità di Kazan invitò i congressisti a uno splendido pranzo nei magnifici locali del club della Nobiltà (Blagorodnoie Sobranie), a cui presero parte anche il Governatore, autorità e notevoli cittadini, e da tutti si ebbero lietissime e cordiali accoglienze e infinite cortesie.

Tornati all'imbarcatoio a ore 21 si continuò a risalire il Volga, fermandosi il successivo giorno 25 agosto a Tcheboksaris per esaminarvi una sezione nel Permiano superiore (Tartariano ?); quivi presso furono trovati importanti resti di sauriani, e attualmente vi si rinvengono ostracodi e bivalve.

Ripreso il lento viaggio lungo il Volga, scarsissimo di acque, si giunse solo la mattina del 26 alle 9 1/2 a Nijni-Novogorod, donde, visitato il Kremlino e altri monumenti e la celebre fiera, si ripartì alla sera (ore 23) con treno speciale per Mosca e Pietroburgo.

Durante la lunga navigazione sulla Kama e sul Volga (1488 verste da Perm a Nijni-Novogorod), durata dal 22 al 26, si ebbe campo di osservare la marcata differenza orografica che offrono le due sponde di quest'ultimo fiume; la riva destra di questo presenta quasi sempre una serie continua di dirupi con affioramenti delle roccie più antiche, mente la riva sinistra è affatto piatta e si stende in larghi terrazzi alluvionali verso l'interno del territorio.

Il giorno 27 non si fecero che due fermate un po' lunghe a Mosca e a Tver per i pasti, e il 28 a ore 7.40 si giunse a Pietroburgo. Qui, sempre per cura del benemerito Comitato organizzatore, in previsione delle difficoltà per trovare alloggi, per causa della coincidenza delle feste per l'arrivo del Presidente della Repubblica Francese e per l'affluenza di congressisti provenienti dal Congresso medico di Mosca,

erano stati preparati alloggi nell'internato dell'Università e nel Ginnasio femminile, allora vuoti per le vacanze, e molti congressisti, cui fu impossibile alloggiarsi negli alberghi gremiti, trovarono a prezzo non elevato un conveniente ricovero in quelli stabilimenti.

Fino dalla sera del 28 il Comitato di organizzazione offrì un cordiale ricevimento ai membri del Congresso, e il seguente giorno ebbe luogo alla mattina una seduta preliminare del Consiglio e alle ore 13 la inaugurazione del Congresso nei locali del Museo zoologico dell'Accademia delle scienze, presso il Ponte del Palazzo, alla quale l'intervento di principi e autorità civili e militari dette una grande solennità.

S. A. R. il Granduca Costantino Costantinovich, presidente del Congresso, pronunziò il discorso di apertura e dette, in nome di S. M. lo Tzar, il benvenuto ai congressisti, e dopo di lui la Principessa di Oldenburg, presidentessa della Società di mineralogia, premessa una breve storia di questa Società, la cui fondazione rimonta al 1817, rivolse essa pure parole di saluto agli intervenuti. Anche la Società imperiale dei naturalisti presentò i suoi saluti con un telegramma del Granduca Alessandro Michailovitch, del quale diede lettura il Granduca Costantino, dopo di che prese la parola S. E. il Ministro di agricoltura e Dominii imperiali per esporre la storia delle ricerche geologiche e dei progressi della scienza in Russia, e facendo notare la grande attività colla quale gli studii di geologia, specialmente in questi tempi, sono condotti per cura del Governo e del Comitato.

Rispose a questi oratori in nome del Congresso il prof. Capellini in qualità di presidente più anziano, ringraziando calorosamente S. M. e i Principi che accordarono la loro alta protezione al Congresso, e in particolar modo la Principessa Eugenia Maximilianovna di Oldenburg, e volgendo parole di viva e ben meritata lode a tutte le autorità che contribuirono a dare a questo Congresso una organizzazione così perfetta.

Successivamente il prof. Renevier, presidente dell'ultima sessione del Congresso a Zurigo, propone all'assemblea la ratificazione della costituzione degli uffici del presente Congresso quale era stata elaborata nel Consiglio precedente a questa seduta.

Per l'Italia furono nominati membri del Consiglio fra gli antichi

presidenti, il senatore Capellini e come vice-presidenti l'Ispettore delle miniere Pellati e il prof. Cocchi, come segretario il prof. R. Meli.

A Presidente dell'attuale Congresso fu eletto per acclamazione l'illustre Prof. Karpinsky e a Segretari generali, anch'essi per acclamazione, T. Tchernischeff e von Vogdt.

Il Prof. Karpinsky, nell'assumere la presidenza, accennò in brevi parole ai lavori de' suoi predecessori e commemorò i geologi defunti dopo il Congresso precedente: quindi diede conto delle questioni da trattarsi, come quella importantissima della unificazione della nomenclatura geologica, sia stratigrafica che petrografica, e degli studi fatti in proposito dalla Commissione internazionale.

Quindi parlò applauditissimo il Segretario generale Tchernischeff, riferendo brevemente sui lavori del Comitato organizzatore e rivolgendo parole di calda simpatia agli intervenuti.

Dopo brevi parole del Sig. M. Semenow, che, a nome della Società geografica di cui è degno Presidente, salutò i Congressisti, questa solenne seduta ebbe termine.

Il 30 agosto ebbe luogo una seduta ordinaria con presentazione e lettura di memorie [1]. S. A. il Granduca Costantino Costantinovich invitò alla sua residenza (Palazzo di Marmo) a una splendida *soirée* una parte dei Congressisti. Il successivo martedì 31 fu dedicato a una visita al parco e castello imperiale di Peterhof, dove per ordine di S. M. l'Imperatore i Congressisti, recatisi in quella località in parte su piroscafo, in parte colla ferrovia, furono ricevuti allo sbarco e alla stazione da numerosissime carrozze di Corte, che furono poi a loro

---

[1] Elenco delle Memorie presentate nelle sedute: 1. M. Meunier, *Lo studio sperimentale dell'orografia generale.* — 2. Sacco, *Orogenia della Terra.* — 3. Prinz, *Studio sperimentale sulla orogenia.* — 4. Martin, *Geologia delle Molucche.* — 5. Forel, *Variazioni periodiche dei ghiacciai.* — 6. Marsden-Monson, *Evoluzione dei climi.* — 7. Upham, *Periodo glaciale nel Nord-America.* — 8. Reid, *Le direzioni dei ghiacciai e origine di alcune morene.* — 9. Lindonall, *Cause della epoca glaciale* e *Come fu congelato il mammouth nella Siberia Settentrionale?* — 10. Gen. A. de Tillo. *Sulla depressione al centro dell'Asia.* — 11. Id. *Sulle anomalie magnetiche nel centro della Russia europea.* — 12. Lebendizeff, *Ricerche fisico-chimiche nel Kara-Bugaz.* — 13. Makowsky, *Sulla esistenza dell' uomo con i grandi mammiferi diluviani.* — 14. Sibirtzeff, *Etude des sols de la Russie.*

disposizione per tutta la giornata. Nel Castello di Peterhof fu offerta ai Congressisti una sontuosissima refezione per ordine di S. M.

Il 1° settembre venne riferito, nella seduta antimeridiana, al Congresso, sui lavori della Commissione internazionale per la Carta di Europa, e in seguito furono prese varie deliberazioni riguardanti la nomenclatura stratigrafica. Nel pomeriggio fu tenuta un'adunanza relativa alla petrografia, mineralogia e geologia applicata, e furono lette interessanti memorie.

Alla sera i Congressisti furono dal sindaco di Pietroburgo invitati a un magnifico ricevimento nel Palazzo municipale (Douma).

Il giorno seguente fu tutto dedicato a una escursione alle Cascate di Imatra (Finlandia meridionale), dove i Congressisti erano invitati dal Senato Finlandese. Oltre alla stupenda visita di quelle celebri rapide e dei fenomeni glaciali che si osservano lungo le sponde, i Congressisti ebbero l'offerta di un pranzo di circa 500 coperti, sotto un immenso padiglione appositamente eretto, e fecero poi ritorno a tardissima ora a Pietroburgo.

Nella seduta del 3 settembre fu presa, ad unanimità, la importante risoluzione di stabilire un istituto generale internazionale per lo studio del fondo dell'oceano, ciò che si considera indispensabile per il progresso dei moderni studi geologici. In questa stessa seduta i Delegati francesi presentarono l'invito di tenere la prossima VIII Sessione del Congresso a Parigi, nel 1900, in occasione della Esposizione internazionale; e quest'invito fu accettato per acclamazione.

Nel pomeriggio e nel giorno seguente si lessero altre importanti memorie, e finalmente la seduta di chiusura della Sessione fu tenuta il 5 settembre.

Nei locali delle adunanze erano esposte carte, campioni e studi geologici inviati sì dai vari Governi che da privati.

L'Ufficio geologico italiano aveva mandate le sue ultime pubblicazioni cartografiche, cioè i fogli a 1/100 000 della Calabria e la carta delle Alpi Apuane a 1/50 000 con tre tavole di sezioni che furono molto apprezzate. Oltre a ciò quattro fogli manoscritti della carta a 1/100 000 delle Alpi occidentali, che fu pure assai ammirata per i minuti dettagli, e vari esemplari di carte manoscritte per mostrare i metodi di rilevamento, di riproduzione e di preparazione per la pub-

blicazione. Accompagnava il tutto una breve nota illustrativa che dava notizia del modo di costituzione del Comitato ed Ufficio geologico, dei metodi di lavoro e delle pubblicazioni. Fra le altre cose notevoli della Esposizione sono da citarsi le seguenti:

La carta geologica del bacino terziario del Piemonte a 1/100 000 del prof. F. Sacco.

Una carta geologica del M. Bianco dei professori L. Duparc e L. Mrazec, alla scala di 1/50 000.

Una serie di profili geologici traverso il Giura orientale e altri interessanti profili traverso le Alpi svizzere, presentati dal professore C. Schmidt di Basilea, alla scala di 1/10 000.

Le carte geologiche presentate dal Geological Survey dell'Inghilterra, alla scala di 1 pollice per miglio e a 4 pollici per miglio, fra cui erano notevolissimi, per la precisione del disegno e la chiarezza della rappresentazione, alcuni fogli di regioni complicate per la tettonica e traversate da numerosi dicchi e filoni; le carte inglesi erano accompagnate da numerosi fogli di profili.

Le carte geologiche ed ipsometriche della Russia Europea e regioni vicine, alla scala di 1/1 680 000, e le carte dettagliate a 1/420 000 presentate dal Comitato geologico Russo. Nella esposizione russa si notava anche il famoso scheletro gigantesco di mammouth e vari pezzi di pelle, ciuffi di pelo, ecc., dei mammouth congelati della Siberia settentrionale.

Il Gabinetto geologico di S. M. l'Imperatore presentava delle carte orografiche e geologiche con descrizioni delle regioni dell'Altai, penisola di Kertch, Governo di Tomsk, ecc.

La carta geologica della Finlandia meridionale, alla scala di 1/200 000, accompagnata da una splendida collezione di esemplari in gran formato delle roccie caratteristiche di quella regione.

Le carte geologiche, tavole di sezioni e numerose fotografie presentate dal Geological Survey degli Stati Uniti d'America.

Numerose carte geologiche, agronomiche e pubblicazioni del Servizio geologico del Giappone, che esponeva anche ricche e interessanti collezioni di roccie, minerali e fossili.

Una carta geologica della Persia settentrionale, alla scala di

1/840 000, presentata dal Dott. A. F. Sthal in 3 tavole con 1 di sezioni geologiche.

Una carta geologica del bacino petroleifero della Galizia, presentata dal Dott. Rudolf Zuber, alla scala di 1/750 000.

Carte topografiche e ipsometriche del Peloponneso, Epiro, Tessaglia, e carte geologiche delle stesse regioni, alla scala di 1/300 000, presentate dal Dott. Alfred Philipson.

Carta dei Vulcani dell'Equatore, del Dott. Alphons Stubel.

La grande carta della Germania, alla scala di 1/500 000, in 27 fogli, dovuta all'illustre Prof. Lepsius e pubblicata dal Perthes di Gotha, di grande chiarezza malgrado le sue 45 suddivisioni di terreni.

La grande carta geologica internazionale dell'America Centrale, alla scala di 1/1 500 000.

Finalmente completavano questa importante esposizione delle raccolte di roccie, fossili, minerali, meteoriti, ecc., e delle collezioni di strumenti, sia per lavori di gabinetto (mineralogia, petrografia, ecc.) sia per i rilievi di campagna.

Subito dopo il termine delle sedute ebbero principio altre grandi escursioni nella Russia centrale e meridionale e nel Caucaso, con prolungamento fino all'Ararat, e queste anche ebbero felice esecuzione con piena soddisfazione degli intervenuti, e chiusero degnamente questa importantissima riunione, vero avvenimento notevole nella storia della geologia.

Fra i numerosissimi accorsi al Congresso da tutte le nazioni del mondo, fra molte delle quali purtroppo non mancano cause di malumori e scissure politiche, regnò sempre nel nome della scienza la più schietta armonia e la più franca cordialità, e le conoscenze personali, lo scambio di idee avvenute fra i cultori della geologia in così rara occasione di osservare e studiare importanti fenomeni e regioni non facilmente accessibili, arrecheranno certo alla geologia e alle scienze affini indiscutibili vantaggi.

Roma, settembre 1897.

IV.

V. Sabatini. — *Congresso geologico internazionale di Pietroburgo. Escursione in Finlandia.*

L'escursione che una sezione di congressisti fece in Finlandia ebbe la durata di sette giorni. Due grandi attrattive aveva per noi quel viaggio: la bellezza del paesaggio e l'interesse della costituzione geologica. Il « paese dai mille laghi » che ci passò rapidamente davanti con la sua continua alternanza di acque e di foreste di pini, quelle pianure estesissime e silenziose, su cui però si agita un popolo intelligente ed attivo e che occupa uno dei primi posti nel campo della civiltà, ha geologicamente la fortuna di possedere altresì uno splendido complesso di roccie cristalline. Chi guardi le Carte pubblicate dal signor J. J. Sederholm vedrà nella prima di esse che gli gneis ed i graniti affiorano sulla massima parte del territorio. A queste roccie si associano sieniti, granuliti, dioriti, diabasi e porfidi, alle quali bisogna aggiungere, tra le roccie clastiche, conglomerati, arenarie, quarziti, scisti, ecc. La geologia di questa vasta pianura, di formazione precambriana, e che è stata nel quaternario quasi dovunque rimaneggiata dalle acque e dai ghiacciai, ha richiesto la formazione di due carte, una del precambriano, ed un'altra del quaternario, da sovrapporre alla precedente.

Io riporto, alla pagina seguente, la successione finlandese, quale il signor Sederholm l'ha data *per la parte meridionale.*

Tutti i partecipanti a questa bella escursione avevano avuto convegno ad Helsingfors dai colleghi finlandesi che gentilmente vollero farsi nostre guide. La città è costruita sopra una piccola penisola di gneis anfibolico, attraversato da filoni di granito. La roccia mostra i fenomeni dovuti all'epoca glaciale (levigatura, strie, *marmitte dei giganti*).

Il mattino del 22 agosto partimmo tutti insieme con un treno speciale (rimasto a nostra disposizione per tutta la durata dell'escursione). Correndo dapprima sopra una pianura d'argilla glaciale, spesso

Tavola dell'equivalenza delle roccie precambriane della Finlandia meridionale secondo J. J. Sederholm.

		Regione a Nord del golfo di Finlandia	Isola di Hogland (secondo Ramsay)	Regione a Nord del lago Làdoga
Formazioni algonkiane o gruppo archeozoico	Formazioni jotuiane	*Diabase con olivina.* Arenaria dei dintorni di Björneborg.		*Diabase gabbroide* di Walamo. *Arenaria* del Làdoga.
		Rapakivi di Nystad, d'Alande, di Wiborg.	*Porfido quarzifero* e suoi *tufi.*	*Rapakivi* di Salmis.
		Gabbri (anortositi) di Jaala.	*Porfirite con labrador* e *tufo. Conglomerato* e *quarzite recente.*	
		DISCORDANZE		
	Formazioni jatuliane		*Quarzite antica* ed *eurite.*	*Diorite, argillite, dolomia, quarziti* e *conglomerati* di Suojärvi, di Soanlahti, di Pielis, di Kuusamo, ecc.
		DISCORDANZE		
Terreno fondamentale detto arcaico	Formazioni arcaiche superiori	*Granito* affiorante a Nord di Tammerfors.	*Granito rosso.*	*Granito gneissico.*
		Granito rosso gneissico della costa meridionale.		
		Scisti botniani di Tammerfors, ecc.		
		Porfiriti con uralite di Tammela, di Pellinge, ecc.	*Gabbro anfibolitizzato (diabase,* Fq, ML).	
		Scisti d'Ylivieska.		
		DISCORDANZA.		
	Formazioni arcaiche inferiori comprese le formazioni katarcaiche	*Graniti antichi, gabbri, peridotiti,* ecc.	*Gneis* e *scisti* cristallini di età indeterminata.	*Scisti* ladoghiani e *gneis* scistosi equivalenti.
		Scisti e *gneis scistosi* prebotniani.		
		Fondamenta sconosciute.		*Gneis granitici* più antichi.

coperta di un'altra argilla, post-glaciale, e da cordoni littorali, arrivammo ad Hyvinkää, ove la ferrovia attraversa una morena terminale, la *Salpausselkä*, che risalta sul terreno circostante con una bassa collina di sabbia. Quindi, correndo spesso sopra ghiaie moreniche e attraversando i primi laghi, arrivammo a Tammerfors.

Questa industriosa e linda cittadina di 28000 abitanti, trovasi sopra una stretta striscia di terra che separa il lago Pyhäjärvi a sud dal lago Näsijärvi a nord, il secondo a metri 94. 6 s/m ed il primo a 76. 6. Un canale attraversando la città, sotto un bel ponte, li congiunge e, pel forte dislivello, l'acqua vi forma una rapida. La sua *caduta* dà la forza motrice a numerose fabbriche di questa « Manchester finlandese ». L'istmo, su cui trovasi la città, è formato da un *ås* (pronunzia come *ose* in francese) cioè da una morena stratificata.

Dopo colazione partimmo in ferrovia, facendo una prima fermata a Siuro, ove esaminammo degli scisti porfiroidi e micacei. Più avanti, ad ovest della stazione di Suoniemi, osservammo una sezione in un micascisto a strati piegati, e a Kulovesi vedemmo lo scisto granitizzato. Le vetture ci aspettavano alla stazione, e di lì al gran galoppo c'internammo per la prima volta in una foresta di pini, facendo capo, a due chilometri di distanza, a Mauri. Ivi osservammo un'altra sezione negli scisti e, dopo una lauta refezione imbanditaci in mezzo agli alberi dai gentili villeggianti di quel sito, tornammo a Tammerfors.

Il giorno seguente, 23, fu destinato ad una delle gite più interessanti e più belle. Sopra comodi barconi appositamente costruiti e rimorchiati da vaporini, facemmo il giro del lago Näsijärvi. Intorno alle sue rive osservasi il maggior numero delle roccie della regione: graniti, dioriti, peridotiti, filladi, micascisti, gneis, leptiti e conglomerati. Al primo punto di sbarco osservammo dei fossili arcaici, in forma di piccole impronte anulari, sopra uno scisto grigio, e sulla evidenza dei quali non tutti furono d'accordo. Ad est del lago si osserva il contatto netto tra il granito porfiroide e le filladi e si vede che il primo serve di base ai sedimenti metamorfosati di Tammerfors. Il granito mostra sempre i fenomeni di contatto, e dove traversa gli scisti forma un miscuglio così intimo con essi da produrre un vero gneis granitizzato, come vedemmo sulle due rive del lago, l'occidentale e l'orientale. Su quest'ultima il *porfiritoide*, ricco di uralite, è così tra-

sformato in roccia massiccia da sembrare una diorite. Verso sera scendemmo a Teiskola, ove il signor barone Tammelander ci accolse con gran cordialità. Più tardi, tornati a Tammerfors, un grato spettacolo ci aspettava: le rive del lago illuminate a luce elettrica e viste dal belvedere di Pyynikki, ove eravamo invitati.

Il 24, scendendo più volte dal treno, visitammo gli gneis con filoni di granito di Suinula, le linee di contatto tra gli scisti di Tammerfors ed il sottostante granito porfiroide presso Orihvesi, ed un granito bianco con tormalina, inferiore agli scisti della stessa località In seguito, ad Halimaa lasciammo il treno ed in vettura andammo a visitare l'*ås* di Kangasala. Dopo il pranzo al villaggio dello stesso nome, fatta una visita all'interno di una capanna finlandese e d'una chiesa, tornammo a Tammerfors.

Il 25 lasciammo definitivamente questa città, in treno. Lungo la ferrovia, al disopra di Lielaks, vedemmo le sezioni dell'*ås* di Tammerfors costituita da blocchi numerosi di roccie scistose, di conglomerati, ecc., che tutte si trovano poi in posto nella regione. Quindi, incontrati dal signor barone Nottbeck, fummo, da lui invitati, condotti gentilmente a visitare un campo pieno dei blocchi precedenti e dove fu posssibile fare larga raccolta di campioni svariatissimi. La sera andammo a Lahtis.

Il 26, presso Lahtis, visitammo la Salpausselkä, la morena terminale che forma una cresta ben distinta nella Finlandia meridionale e le cui strie sono sempre ad angolo retto con la sua direzione. Tra Lahtis e la sua stazione, in varie cave, potemmo osservare la struttura e la stratificazione di questa morena. La stratificazione degli *åsar* sarebbe dovuta a fiumi *sottoglaciali*. Questa origine è fatta sospettare dalla sinuosità di certi *åsar* che ricorda appunto quella d'un corso d'acqua. A Sud e ad Est di Messilä si stende il fondo dell'antico mare glaciale ripieno di sabbie, ciottoli e blocchi rotolati. La sera in treno giungemmo a Kotka.

La notte del 26, distribuiti su tre piroscafi, facemmo la traversata da Kotka all'isoletta di Hogland. In essa un gran numero di roccie finlandesi si trovano riunite su spazio ristretto e se ne vedono le relazioni. L'erosione glaciale ha lasciato nettamente le sue traccie su queste roccie e le linee di costa del mare quaternario vi appariscono in trasgressione sul mare attuale fino ad 86 metri d'altezza.

L'isola è una striscia allungata in direzione quasi N.N.O-S.S.E sopra una dozzina di chilometri: le sue coste sono poco frastagliate e la larghezza abbastanza uniforme, risultando poco minore verso Nord e allargandosi di poco e gradatamente verso Sud. Il rapporto tra la larghezza media e la lunghezza può ritenersi di 1/5. La sua maggiore elevazione sul mare è di 158 metri.

La parte orientale e centrale di Hogland mostra principalmente un porfido quarzifero (microgranito e micropegmatite porfirici). È questa una bella roccia scura con grandi cristalli di ortoclasia e di quarzo. Di epoca precambriana e posteriore a tutte le altre roccie dell'isola, di cui contiene gl'inclusi, ha colmato la depressione al disopra di loro. Il *rapakivi* sul vicino continente è contemporaneo di questo porfido. Una breccia eruttiva apparisce sotto di esso, e in projezione orizzontale, ne divide la massa in più parti, isolandola per lo più dalle roccie circostanti. È ciò che le carte finlandesi indicano col nome di *tufo,* ed è formata da frammenti delle roccie più antiche, cementate da una pasta simile al porfido precedentemente accennato. Dei fenomeni di metamorfismo sono avvenuti in questo porfido sotto l'azione delle roccie incassanti ed hanno prodotto un mutamento di struttura, da porfirica a felsitica, ed in qualche punto essa è diventata vetrosa.

A queste prime roccie fa seguito una porfirite con labrador, anch'essa con inclusi del sottostante conglomerato e con fenomeni di metamorfismo sui margini. È pochissimo rappresentata verso il Nord dell'isola.

Le altre roccie, più antiche, si trovano generalmente lungo la parte occidentale.

Il conglomerato, costituito sopratutto da grossi ciottoli di quarzite, forma uno strato che a Purjekallio e a Somerinvuori poggia in discordanza sulla quarzite antica, mentre una quarzite più recente si associa al conglomerato.

Seguono quarzite ed eurite fortemente piegate e dislocate. Sono roccie poco estese, appariscono al disotto del precedente conglomerato, e, sebbene nettamente clastiche, il metamorfismo regionale vi ha fatto cristallizzare parecchi minerali.

Il granito rosso gneissico è anche poco rappresentato a Nord e a Sud della costa occidentale, ed attraversa in filoni gli scisti cri-

stallini ed il gabbro, a cui è quindi posteriore, ma non intacca le roccie precedenti.

Verso la metà della lunghezza dell'isola si trova una massa di gabbro, abbastanza estesa. Forma difatti un buon quarto della costa occidentale e si spinge fin presso la costa orientale, vicino al villaggio di Kiiskinkylä. Le traccie di dinamometamorfismo sono visibili in questa roccia, che è costituita da labrador alterato, oligoclasia, attinoto ed augite uralitizzata, e che secondo la classificazione francese sarebbe una diabase.

Finalmente gli scisti cristallini e gli gneis fortemente piegati, dislocati e penetrati dal granito, formano, dopo il porfido, la roccia più sviluppata dell'isola. I 3/4 della costa occidentale mostrano queste formazioni.

La connessione di quest'isoletta col vicino continente è evidente. Il suo sollevamento, dopo che delle fratture l'avranno staccata dalla massa circostante, è stato posteriore all'eruzione del porfido, nella massa del quale si osservano le breccie di frizione, dovute al trituramento che la roccia subiva durante la sollevazione.

I nostri piroscafi gittarono l'àncora a Suurikylä all'alba del 27. Appena discesi a terra, andammo all'altro estremo del piccolo golfo sul quale trovasi il nominato villaggio, ed ivi osservammo due specie di porfidi e l'azione del mare sulle rive. Quindi ascendemmo il monte Pohjoiskorkia, il cui fianco è in certi punti ripido e dirupato. Però una comoda scalinata in legno con ponti di tavole vi è stata costruita e l'ascensione è resa facile a chiunque. Osservammo di nuovo il porfido e le antiche linee di costa, manifestate da accumulazioni di blocchi rotolati e di ciottoli. Sull'alto della montagna, dove è un faro, restammo lungo tempo silenziosi, assorti nella bellezza d'un panorama sconfinato, nel pieno sole d'una giornata quasi meridionale: da un lato si vedevano in lontananza le coste basse della Finlandia e dall'altro quelle dell'Estonia.

Tolti di là dalle chiamate ripetute de' nostri ospiti, scendemmo quindi diretti alla rupe di Majakallio, e dopo attraversate delle accumulazioni di blocchi dovuti all'azione del mare, ad 86 metri d'altezza, nella rupe suddetta osservammo la successione: porfido — porfirite — quarzite. Alla rupe di Pyttykallio la porfirite medesima mostrava inclusi di granito e di quarzite. Arrivammo a Purjekallio

e vi osservammo il conglomerato di quarzite che, in discordanza, ricopre il granito antico. Quindi sotto il monte Haukkavuori vedemmo le breccie sottostanti al porfido, e di là tornammo a bordo. I piroscafi ci trasportarono quindi a Kiiskinkylä, che è l'altro villaggio dell'isola.

Ridiscesi a terra si andò a visitare il laghetto di Liivalahdenjärvi, intorno al quale si rividero il porfido, il suo tufo e il gabbro attraversato da filoni di granito. Un contatto tra porfido e gabbro fu quindi osservato presso all'altro laghetto di Ruokolahdenjärvi. Finalmente in cima al monte di Lounatkorkia nel porfido ritrovammo inclusi di granito e porfirite.

La sera, dopo questa interessante giornata, tornati a bordo, mentre i tre piroscafi salpavano, venne il triste momento della separazione. Noi lasciavamo non solo un paese bellissimo, ma tutto un popolo che ci aveva accolti con feste che resteranno memorabili. Se tutti sapevamo che la Finlandia per civiltà e coltura era all'altezza di qualunque altro paese, molti di noi ignoravamo che per modesta semplicità di costumi, per gentilezza di modi, per bontà d'animo superava di molto tutto il resto di questa vecchia Europa. In sette giorni eravamo così entrati nella vita intima dei nostri ospiti che ci pareva di esserci sempre vissuti. S'immagini l'impressione che provammo quando il collega W. Ramsay venne a dirci « addio » e a farci gli augurî in nome del suo paese. Il signor J. J. Sederholm, direttore della Carta geologica di Finlandia, il signor W. Ramsay, suo valente collaboratore, e il signor J. Rosberg avevano costituito un Comitato modello e che ci dette un modello, anzi un miracolo di buona organizzazione. Tutto avevano preveduto, a tutto pensato, e la vita di 250 persone, di tutte le età, di tutti i caratteri, di tutte le nazioni, fu regolata come un cronometro per un'intera settimana. Ed io, a nome degli italiani che presero parte a quella bella escursione, sento il dovere di ringraziare, anche una volta, que' nostri Colleghi e con essi tutto il loro Paese.

Roma, settembre 1897.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1896 [1]

(*Continuazione, vedi num. 2*).

Meli R. — *Breve relazione delle escursioni geologiche eseguite all'isola del Giglio (Toscana) ed al nuovo lago di Leprignano (circondario di Roma), con gli allievi-ingegneri della R. Scuola di applicazione di Roma nell'anno scolastico 1895-96.* (Estratto in parte dall'Annuario della R. Scuola di appl. per gli ingegneri di Roma, anno 1895-96, pag. 19 con una tavola). — Roma.

Questa nota contiene nella prima parte un riassunto delle notizie più diffusamente date dall'autore in precedenti pubblicazioni intorno all'isola del Giglio.

Segue il racconto dell'escursione fatta nel maggio 1896 al Lago di Leprignano dal prof. Meli cogli allievi-ingegneri della Scuola d'applicazione. L'autore osserva che la formazione di tale lago non è affatto connessa a manifestazioni, neanche secondarie, di vulcanicità: essa deve ritenersi dovuta a franamento della volta di una cavità sotterranea, operatasi nelle roccie per il lavoro meccanico e chimico delle acque scorrenti nel sottosuolo. L'esistenza di acque sotterranee sotto i terreni detritici in quel punto è provata dalla grossa polla che zampillò dal fondo dell'avvallamento all'atto della sua formazione.

Mercalli G. — *Notizie vesuviane. Luglio-dicembre 1895.* (Boll. della Soc. sismologica ital., Vol. II, n. 1, pag. 15-40). — Modena.

La cronaca vesuviana del secondo semestre 1895 è seguita da qualche notizia intorno alla natura dell'eruzione cominciata appunto il 5 luglio di quell'anno ed alla lava effluita in quel tempo.

Si trattò di *una fase di maggiore attività* del periodo eruttivo cominciato sino dal 1876, e somigliante perfettamente a quella cominciata il 7 giugno

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

1891 e finita nel febbraio 1894. Le due spaccature radiali del 7 giugno 1891 e 3 luglio 1895 trovansi presso a poco ad egual distanza dalla grande spaccatura del 1872, una verso nord e l'altra verso ovest. In ambedue i casi mancò la formazione di veri coni avventizi di scorie e andò formandosi una cupola massiccia di lava.

Le lave delle due fasi sono perfettamente simili: quelle effluite dopo il 5 luglio 1895 sono, in generale, a superficie unita, a lastroni: in molti punti sono a mammelloni e a corda. Il colore ne è grigio piuttosto chiaro, per il gran numero di leuciti vetrose.

La lava del 3 luglio è più frammentaria e più cellulosa delle posteriori; tutte sono leucotefriti cellulose, che macroscopicamente presentano poche augiti e abbondantissime leuciti, variabili in dimensioni da quella di un grano di miglio a quella d'un pisello: il plagioclasio vi è piuttosto abbondante in segregazioni microscopiche e microliti: la massa fondamentale è costituita da microliti di augite, leucite e magnetite, e granuli di magnetite, sparsi in una base vitrea poco trasparente: manca l'olivina.

Queste lave, come quelle del 1891-93, sono simili a quelle fluite dal cratere terminale o dai fianchi del gran cono durante i precedenti periodi di attività stromboliana: mentre le lave delle grandi eruzioni parossismali che chiusero periodi più o meno lunghi di attività moderata, sono invece non vescicolose, ricche di grosse augiti e povere di leuciti macroscopiche.

Mercalli G. — *La presente fase eruttiva del Vesuvio.* (Natura ed arte, n. 21, pag. 8 in-4°). — Milano.

È un articolo d'indole popolare, in cui l'autore descrive l'eruzione del Vesuvio incominciata il 3 luglio 1895. Il lavoro è illustrato da tre figure, in una delle quali è segnata la corrente di lava del 3 luglio 1895 e un grosso masso di lava antica del volume di 11 m. c., precipitato dal fianco del monte mentre si apriva la nuova spaccatura.

Moderni P. — *Il nuovo lago e gli avvallamenti di suolo nei dintorni di Leprignano* (*Roma*). (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXVII, n. 1, pag. 46-57). — Roma.

Dalle condizioni in cui avvenne l'avvallamento di suolo nell'aprile 1895 presso Leprignano, dall'esame di altri consimili avvallamenti esistenti nella regione e dalla costituzione geologica di questa, l'autore argomenta che il fenomeno fu dovuto a crollamento della vôlta di una o più caverne sotterranee originatesi per l'azione dissolvente di acque cariche di acido carbonico sopra roccie calcaree, probabilmente secondarie, ma fors'anche plioceniche. A determinare quel crollamento potè, secondo l'autore, intervenire l'eccezionale attività sismica in quell'epoca manifestatasi in gran parte d'Italia.

Gli altri sprofondamenti ricordati dall'autore sono: quello che nel 1856

diede luogo al Lagopuzzo e fu illustrato dal Ponzi; quello nel cui centro sta la Fontana Ciocci, piccola sorgente d'acqua potabile; ed il Lago, conca imbutiforme prosciugata artificialmente mediante un canale di scolo. Della formazione di questi ultimi due non è rimasta notizia.

Le roccie calcaree che si manifestano nella regione sono i calcari secondari continuazione di quelli del vicino monte Soratte, e le sabbie ed il tufo del Pliocene superiore che li ricoprono.

È da escludersi in modo assoluto, per i caratteri presentati da questi avvallamenti, ch'essi sieno dovuti ad esplosioni vulcaniche, ciò che potrebbesi supporre per il fatto ch'essi trovansi sul limite orientale dei Vulcani Sabatini e in direzione della massima linea di frattura di questi.

Moderni P. — *Le bocche eruttive dei Vulcani Sabatini.* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXVII, nn. 1 e 2, pag. 57-112, 129-160 con una tav.). — Roma.

È questo uno studio analitico delle numerose bocche eruttive dei Vulcani Sabatini, che, fondandosi su caratteri più o meno evidenti, l'autore fa giungere a 52. Tali bocche sono, secondo l'autore, distribuite su nove fratture, fra cui quella principale parallela alla catena degli Appennini, sulla quale s'allineano a N.O dei Sabatini il Vulcano di Vico, il gruppo Vulsinio e il Monte Amiata, ed a S.E il Vulcano Laziale, i Vulcani Ernici, quello di Roccamonfina ed il Vesuvio. Delle altre fratture, due sono dirette E-O, una N.E - S.O, una N-S e le altre ancora N.O - S.E.

L'autore riunisce le bocche eruttive in otto gruppi, in base alla loro disposizione topografica: ciò che, mancandogli il sussidio dello studio petrografico dei loro prodotti, gli è parso il miglior sistema da seguire per la loro descrizione. Questi gruppi sono da lui indicati con i nomi del lago Sabatino, di Oriolo, di Bracciano, di Anguillara, di Martignano, di Campagnano, di Monterosi e di Trevignano.

Senza dilungarci in particolari, noteremo soltanto che, secondo l'autore, il lago di Bracciano non sarebbe un cratere, poichè tanto le sue sponde quanto le colline che lo circoscrivono mancano dei caratteri di cinta craterica; è però possibile che le sue acque nascondano qualche bocca eruttiva.

Mojsisovics E. (von). — *Zur Altersbestimmung der sicilischen und süditalienischen Halobienkalke.* (Verhandl. der k. k. geol. Reichs., Jahrg. 1896, n. 6, pag. 197-201). — Wien.

L'autore risponde ad alcune osservazioni che il dott. G. De Lorenzo ha fatte, per quanto riguarda il Trias dell'Italia meridionale, al noto lavoro dell'autore, di Waagen e di Diener, *Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-systems.* Egli nota che questo lavoro non ha lo scopo di esaminare tutti gli sviluppi locali dei sedimenti triasici, e che se in esso è

affermata l'esistenza del sottopiano longobardico a Lagonegro, non si è negato con ciò che ivi possano esistere altri orizzonti triasici.

L'autore esamina poi l'opinione del dott. De Lorenzo, che nello scritto preso in esame nega l'esistenza del Carnico nei sedimenti triasici della Sicilia. Il dott. G. De Lorenzo giustamente ammette l'identità dei calcari con noduli di selce ed Halobie della Sicilia con quelli di Lagonegro; stabilita questa identità, egli trova la prova della sua affermazione nell'accettare come indubbio che i calcari a noduli di selce di Lagonegro sono contemporanei con quelli così detti « a scogliera » della stessa regione. I calcari a scogliera però corrispondono, per la loro fauna, a quelli di Esino e quindi il Mojsisovics trova inverosimile che nello stesso tempo corrispondano a quelli con Halobie di Sicilia.

I fossili citati dal prof. Gemmellaro nel suo lavoro ben conosciuto sul Trias della regione occidentale di Sicilia, già esaminati anche dal Mojsisovics nel 1882, mostrano che gli strati che li contengono non possono essere più antichi del Carnico, come vorrebbe il De Lorenzo. L'autore recentemente si fece rimandare dal prof. Gemmellaro tutti i cefalopodi del Trias di Sicilia, raccolti fino ad ora, e sul loro esame non solo conferma le opinioni emesse dal Gemmellaro, ma indica la possibilità di distinguere in Sicilia anche degli orizzonti contemporanei alla massa della Dolomia principale, che l'autore chiama « juvavici », secondo il nuovo senso da lui dato da qualche anno alla denominazione *Juvavisch*. Dallo studio minuto di quei cefalopodi egli viene alla conchiusione che i calcari con Halobie di Sicilia costituiscono una massa isopica che abbraccia gli orizzonti dalla zona a *Trachyc. aonoides* (Carnico medio) e quella con *Cyrtopleurites bicrenatus* (Juvavico medio). Le zone intermedie tra queste due non sono però ancora provate. Il sottopiano Sevatico (Juvavico superiore) dovrebbe trovarsi, secondo l'autore, nella massa superiore di dolomia con Halorelle.

Da quanto sopra è esposto, il Mojsisovics trae la conchiusione che, se i calcari con Halobie di Lagonegro sono identici, come egli stesso crede, a quelli di Sicilia, la loro posizione rispetto ai calcari a scogliera deve dipendere da complicazioni tettoniche.

NEVIANI A. — *Briozoi fossili della Farnesina e Monte Mario presso Roma.* (Palaeontographia italica, Vol. I, pag. 74-140, con 2 tav.). — Pisa.

I briozoi, argomento di questa memoria, provengono dai classici giacimenti della Farnesina e Monte Mario, comprese le pendici rivolte verso Valle dell'Inferno, Sant'Onofrio, sino al fosso di Acquatraversa. Dalla bibliografia con cui comincia il lavoro, risulta che dai pochi autori che incidentalmente eransi occupati dei briozoi di quelle località eran state registrate una ventina di forme. Il prof. Neviani ne illustra ora 110, di cui venti nuove: di esse, 71 sono viventi nel Mediterraneo e 13 sono note solo allo stato fossile.

Le formazioni donde provengono questi briozoi sono: argilla glauconitera con *Dioplodon Farnesinae* Cap., sabbie argillose grigie, ricche di fossili, della Farnesina e Monte Mario, sabbie gialle costituenti lo strato classico del Monte Mario, e sabbie ghiaiose gialle di Acquatraversa. Esse sono, secondo l'autore, sincrone fra loro e leggermente discordanti sulle argille a Pteropodi del Vaticano. Per la fauna a briozoi, l'autore le riferisce al Postpliocene.

Quanto alle condizioni del deposito, esse variano da quelle di formazione di spiaggia sino a quelle di un centinaio o un centocinquanta metri di profondità: doveasi quindi avere un piccolo golfo tranquillo e poco profondo.

La descrizione delle forme è accompagnata da due tavole di disegni e seguita da una estesa appendice bibliografica.

NEVIANI A. — *Briozoi postpliocenici di Spilinga in Calabria.* (Atti Acc. Gioenia, Serie IV, Vol. IX, Mem. IX, pag. 66). — Catania.

I briozoi illustrati in questa memoria furon tratti da un piccolo frammento di calcare disgregabile proveniente dal terreno postpliocenico che fa parte di uno dei noti terrazzi del versante tirrenico della Calabria e sul quale sta il paese di Spilinga (promontorio del Capo Vaticano).

Le specie sono 72, numero ragguardevole quando si tenga conto dello scarso materiale che le formò; molte di esse sono proprie di acque basse e solo pochissime raggiungono profondità notevoli, il che conferma trattarsi di deposito di spiaggia.

Confrontando la fauna a briozoi di Spilinga con quelle della Farnesina presso Roma, l'autore rileva che le condizioni di vita dovean essere alquanto differenti nelle due località, per varia conformazione di ambiente piuttosto che per diversa profondità: alla Farnesina dovea aversi un golfo con acque molto tranquille, mentre a Spilinga la spiaggia dovea fronteggiare un mare aperto con correnti radenti.

Fedele alla sua abitudine, l'autore è parco nel creare specie nuove: le quali sono sei, più una varietà. Delle 63 specie restanti, 56 sono viventi e fra queste undici sole non son note nel Mediterraneo.

La sistematica descrizione delle forme è accompagnata dalle necessarie figure nel testo.

NEVIANI A. — *Briozoi neozoici di alcune località d'Italia. Parte 3ª.* (Boll. Soc. romana per gli studi zoologici, V, 3-4, pag. 103-125). — Roma.

Questa nota è in parte il riassunto di precedenti pubblicazioni dell'autore: e cioè, di quella sui briozoi postpliocenici di Spilinga, di cui è cenno qui sopra, e dall'altra dei briozoi postpliocenici di Livorno, pubblicata nel Bollettino della Società geologica, vol. X.

Di nuovo abbiamo lo studio dei briozoi pliocenici del calcare di Monteleone

Calabro: le specie studiate sono 43, di cui nessuna nuova: vi si trova indicata per la prima volta fossile la *Membranipora hexagona* Busk., la quale, con altre tre forme interessanti, vi è figurata.

Novarese V. — *Rilevamento geologico del 1895 nella Val Pellice (Alpi Cozie).* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXVII, n. 3, pag. 231-267). — Roma.

Premessa una descrizione topografica della Val Pellice (Alpi Cozie) ed un riassunto dei pochi studi precedenti intorno alla geologia di essa, l'autore passa ad esporre i risultati delle osservazioni da lui fattevi nel 1895, anno in cui la riconobbe geologicamente tutta, rilevandola in modo definitivo per una gran parte.

I terreni più antichi del Quaternario e composti esclusivamente da roccie cristalline scistose o massiccie, formano un complesso in cui mancando discordanze e fossili non è possibile introdurre divisioni coi criteri ordinari. La maggior parte degli autori li considerano arcaici: mancando prove dirette dell'esattezza di tale attribuzione, l'autore si limita a chiamarli « terreni antichi ». Litologicamente, egli divide la serie in due sezioni: una inferiore con *gneiss e micascisti*, ed una superiore con *calcescisti e filladi:* ha però cura di dichiarare che, sebbene tali divisioni corrispondano esattamente alle zone dello gneiss centrale e delle pietre verdi di Gastaldi, egli non dà ad esse che un carattere provvisorio, senza implicare un ritorno alle idee di quest'ultimo.

L'autore espone successivamente e con la necessaria minutezza la distribuzione e costituzione delle due zone, dando le diagnosi petrografiche sommarie dei vari tipi di roccia, e mettendo a raffronto le denominazioni e i raggruppamenti da lui adottati con quelli dei precedenti autori e degli altri operatori dell' Ufficio Geologico nelle regioni adiacenti.

Riguardo alla tettonica dice che, come in tutte le Alpi Cozie, la serie antica è una serie isoclinale con inclinazione uniforme e non molto forte in complesso, verso ovest e sud; ed aggiunge talune particolarità interessanti.

Novarese V. — *Il Quaternario nella valle del Pellice (Alpi Cozie).* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXVII, n. 4, pag. 367-394). — Roma.

È una minuta disamina del Quaternario nella valle del Pellice, costituente il complemento della nota precedente.

Senza cercar di riassumere le osservazioni registrate dall'autore, nè la discussione con cui egli dà ragione della classificazione da lui seguita, col confronto delle conclusioni cui pervennero i varii autori che si occuparono del Quaternario dei due versanti delle Alpi e del Nord d'Europa, diremo brevemente quali, secondo l'ing. Novarese, può ritenersi sian state le vicende della valle del Pellice nel periodo considerato.

I terreni quaternari più antichi si trovano allo sbocco della valle, da Torre Pellice in giù, formando il bacino degli Airali, e quando ancora non erano stati erosi dalle acque, dovevano ricoprire e scavalcare la bassa diga rocciosa tagliata dal Pellice nella stretta del Ponte di Bibbiana. Essi corrispondono ad una antica espansione glaciale, di cui non si può fissare l'estremo limite. Nel periodo di ritiro, sopra il terreno morenico si deponevano dapprima i terreni fluvio-glaciali, indi le alluvioni delle fiumane prodotte dall'ablazione dei ghiacciai. Continuando il ritiro, dentro la valle rimasta sgombra si deponeva la parte maggiore del detrito ricoprendo i lembi di morenico deposti dal ghiacciaio nelle 40 stazioni, ed il fiume, sboccando nel primo allargamento, cominciava la demolizione ed il terrazzamento dei depositi su cui scorreva.

Non può stabilirsi, ma par probabile, che il ritiro del ghiacciaio sia stato completo: ad ogni modo certo i ghiacciai se non scomparvero si ritrassero di molto, e nel periodo interglaciale si compì l'erosione ed il terrazzamento della maggior parte della conoide glaciale e fluviale costrutta fuori valle.

Nel successivo periodo d'avanzamento i ghiacciai non raggiunsero più la primitiva estensione e si fermarono a metà del tratto medio della valle, a Villar Pellice, per un tempo che non dev' essere stato molto lungo, poichè gli avanzi morenici sono molto esigui. Seguì una ritirata molto rapida fino al bacino Ferrera-Villanova pel ghiacciaio principale: quindi un nuovo ritiro rapido con stazione assai lunga allo sbocco del bacino del Prà, ed infine un ritiro progressivo fino alla scomparsa totale.

Intanto, dietro alla piccola morena frontale del Villar avveniva il riempimento del tratto di valle previamente spazzato dal ghiacciaio, mediante i coni di deiezione dei diversi valloni affluenti, e si deponeva il diluviale recente entro valle che ora vediamo terrazzato dai corsi d'acqua attuali.

E nella bassa valle e nel piano, entro le valli di erosione scavate durante l'interglaciale e forse anche durante il principio del nuovo periodo glaciale, si deponevano i terreni del diluviale recente.

Oglialoro A. — *Analisi chimica completa qualitativa e quantitativa dell'acqua minerale di Marigliano, pozzo artesiano Montagna.* (Rendiconti Acc. delle Sc. fisiche e matematiche, S. 3ª, Vol. II, fasc. 2°, pag. 38-48). — Napoli.

Questo pozzo artesiano, praticato nel 1882 in contrada Capoferro, frazione di Marigliano, presso la ferrovia Napoli–Nola-Bajano, di proprietà dei signori Montagna, ha una profondità di 174 metri e l'acqua vi si eleva fino 4 metri sotto il livello del suolo. Lo studio del materiale scavato fu fatto dal dottore De Angelis d'Ossat (vedi Bibl. 1894).

Dall'analisi completa di quest'acqua presentata dall'autore in questa nota, risulta che essa è da classificarsi tra le migliori *acque acidule bicarbonate eminentemente alcaline* che si conoscano, contenendo grammi 0.50 di bicarbonato

sodico per ogni litro d'acqua. Essa è leggiera, priva quasi di solfati e con poca quantità di cloruri; alla temperatura ambiente di 17° l'acqua aveva quella di 16°, 6; il suo peso specifico è di 1.00127.

Olivero E. — *Impronta dell'epoca glaciale allo sbocco di Valle Dora Riparia.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 2°, pag. 252-261 con due tavole). — Roma.

Osservando la conformazione particolare che presenta il versante italiano delle Alpi occidentali a fronte del versante francese, e cioè la presenza al piede di quello di molti laghi e di terreni glaciali e alluvionali, l'autore ha cercato di spiegare tale diversità colla maggiore pendenza che presenta il versante italiano, la quale facilitava la discesa del materiale detritico per alluvioni e più specialmente per l'azione demolitrice dei ghiacciai nella loro discesa.

Rimontando quindi all'epoca glaciale cerca di ristabilire la topografia della regione in quell'epoca. Tale studio applica specialmente alla valle della Dora Riparia, valendosi delle traccie lasciate dal ghiacciaio per stabilire la sua altimetria ed estensione e formarsi un concetto della linea di confine di esso col mare pliocenico nella vallata padana nella quale si deversava.

Oppenheim P. — *Il terziario antico nei Colli Berici, le faune di Zovencedo e di Grancona, e la posizione del complesso di Priabona. Nota preventiva.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. I, pag. 50-54). — Bologna.

Questa nota non è che un breve sunto della monografia di cui diciamo più avanti (V. *Das Alttertiär*, etc.).

Oppenheim P. — *Sui molluschi eocenici del Monte Postale descritti dal dottor P. E. Vinassa de Regny.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. II, pag. 102-106). — Bologna.

Sono alcune osservazioni critiche che l'autore fa sulle forme fossili del Monte Postale descritte dal dott. Vinassa nella memoria: *Synopsis dei molluschi terziarii delle Alpi venete*, pubblicata nel primo volume della *Palaentographia Italica* (vedasi nel seguito della presente Bibliografia).

Riservandosi di trattare poi anche delle forme di S. Giovanni Ilarione, l'autore rimanda per maggiori schiarimenti alla sua monografia sulla fauna del Monte Postale che stava pubblicando nella *Palaeontographica* dello Zittel e di cui diciamo più avanti (V. *Die Eocaenfauna*, etc.).

Oppenheim P. — *A proposito dei tufi glauconitici di Zovencedo.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. III, a pag. 164). — Bologna.

In una nota del dott. Vinassa de Regny sui molluschi dei terreni terziarii delle Alpi venete (vedi Bibl. 1893), parlando egli dei fossili del tufo glauconi-

tico di Zovencedo, da lui studiati, accennava alle ligniti di questa località come sottostanti al tufo suddetto.

L'autore in questa nota crede di dovere rettificare tale asserto, osservando che le ligniti con *Anthracotherium* ed altri fossili del Tongriano sono superiori al tufo glauconitico, la cui fauna spetta all'Eocene medio.

Oppenheim P. — *Das Alttertiär der Colli Berici in Venetien, die Stellung der Schichten von Priabona und die oligocäne Transgression im alpinen Europa.* (Zeitschrift der Deut. geol. Gesell., B. XLVIII, H. I, pag 27-152). — Berlin.

È impossibile di riassumere in poche righe questo importante lavoro, e ci limitiamo a indicarne i risultati essenziali.

L'autore comincia dal distiguere nei Colli Berici i seguenti orizzonti, in serie ascendente:

1. Marne calcari con *Nummulites Gizehensis*, *N. curvispira*, *Exogyra Brongniarti* e grosse *Vulsellae*.
2. *Tufi con Nummulites perforata* di Grancona e con fauna di S. Giovanni Ilarione presso Zovencedo.
3. Lumachella conchigliare di Grancona e Lonigo.
4. Marne di Priabona.
5. Strati a Briozoi di Brendola e M. Crearo.
6. Calcare oligocenico, talvolta con fauna di Castelgomberto.
7. Strati di Schio.

Fa poi un esame paleontologico esteso delle faune dei tufi di Zovencedo e della lumachella di Grancona.

Per la prima studia 92 specie (foraminiferi, briozoari, coralli, brachiopodi, pelecipodi, gasteropodi), fra le quali 19 sono nuove, e conchiude che tale fauna è contemporanea di quella di S. Giovanni Ilarione (calcare grossolano di Parigi); per la seconda esamina 39 specie note (coralli, pelecipodi, gasteropodi, pesci), delle quali 15 si presentano nell'Eocene e 8 nell'Oligocene. Combatte l'opinione che la fauna di Grancona, superiore ai tufi di Zovencedo, sia contemporanea di quella di Roncà, e pone gli strati di Grancona nell'Oligocene inferiore.

Esamina quindi sulla scorta dei lavori di Hébert e Munier-Chalmas, di Suess e di Bittner le relazioni stratigrafiche degli strati di Priabona, e ne fa rilevare la loro generale posizione trasgressiva sull'Eocene nelle Alpi e fuori. Per questa ragione e per le intime analogie che la fauna degli strati di Priabona mostra con l'Oligocene, separa questi dall'Eocene nel senso ristretto e li pone nell'Oligocene.

Il lavoro si chiude con un quadro delle formazioni del terziario antico delle regioni meglio studiate.

Il volume è accompagnato da 4 tavole, nelle quali sono rappresentate le specie nuove ed alcune di quelle già note.

Oppenheim P. — *Die Eocaenfauna des Monte Postale bei Bolca im Veronesischen.* (Palaeontographica, B. XLIII, Lief. 3-4, pag. 125-221 con 8 tav.). — Stuttgart.

Premessi alcuni cenni sugli studi di vari autori che si occuparono di questa località, sia dal punto di vista paleontologico che dello stratigrafico, l'autore descrive in questa monografia la fauna e la flora del Monte Postale, presentando in fine un quadro comparativo delle specie finora trovatevi con quelle di altre località del Veneto nonchè di altre regioni italiane e straniere.

In base a questa fauna, ricca di circa 170 specie, l'autore espone alcune considerazioni sull'età del deposito. Escluso che la fauna del Monte Postale possa essere del piano di Priabona o oligocene, la paragona a quella di Roncà e Ciuppio, dimostrando che quella è più antica di questa. Quanto all'età assoluta, dal paragone con le faune di altre località, ritiene sia da equipararsi a quella del calcare grossolano inferiore di Parigi. Basandosi su ciò, l'autore cerca di stabilire l'età dei depositi sottostanti e sovrastanti a questo. Quanto ai primi e a quelli sviluppati nei dintorni del Bolca, ritiene appartengano allo stesso livello. Quanto al sistema di Spilecco che seguirebbe sotto, ritenuto attualmente dell'eocene inferiore, per i fossili da lui studiati esprime il dubbio che possa pure riferirsi all'eocene medio. Superiormente alla fauna de'Monte Postale seguirebbe immediatamente anche secondo Munier, quella del Monte Pulli. Gli strati di questo mostrano un nesso tra quella del Monte Postale e quella di Roncà e corrisponderebbero ai banchi superiori salmastri dei primi. Il piano di Roncà si riferirebbe all'incirca al calcare grossolano superiore di Parigi.

Accenna quindi come dai dati stratigrafici e paleontologici resti dimostrato che in tutto il territorio vi fu un periodo continentale, esistendo una lacuna nella serie degli strati marini.

Descrive da ultimo le condizioni in cui si sviluppò la fauna del Monte Postale, cioè entro un mare pianeggiante, poco profondo, non lungi dalla terra, il cui influsso si manifestò nei banchi superiori salmastri.

Palmieri L. — *Il Vesuvio dal 1875 al 1895* (Boll. della Soc. meteorol. ital., S. II, Vol. XVI, n. 4-5-6, pag. 29-34, in-8°). — Torino, 1896; e (Atti R. Acc. delle Sc. fisiche e matematiche, S. II, Vol. VIII, N. 5, pag. 8). — Napoli, 1897.

L'autore tratteggia sommariamente in questa nota i punti principali risultanti dal suo studio di 45 anni del Vesuvio, dilungandosi alquanto di più intorno al periodo eruttivo cominciato nel 1875. Dalle osservazioni sue e dallo studio dei documenti storici egli deduce che nella vita del Vesuvio debbonsi distinguere periodi di calma o riposo e periodi di attività eruttiva, con caratteri e fasi proprie. Così troviamo che il Vesuvio entra in attività col principio del secolo attuale, e presenta varie fasi d'incremento, che si trovan de-

scritte come eruzioni distinte, senza che il vulcano abbia cessato dalla sua attività fino all'ottobre 1822, anno in cui avvenne una strepitosa conflagrazione, cui successe un periodo di riposo. La grande eruzione del 1850 segnò il termine di un altro periodo eruttivo: nel 1855 ne cominciò un altro che terminò col terribile incendio del 1872. Il periodo di riposo quindi cominciato, durò fino al dicembre del 1875, quindi si iniziò il presente periodo di attività.

L'autore accenna al succedersi dei prodotti nelle fumarole ed al vario modo di presentarsi delle lave, tanto alla loro uscita quanto dopo il raffreddamento. Egli ricorda poi la corrispondenza da lui stabilita fra l'aumento e la diminuzione delle lave da un lato e le fasi lunari dall'altro: corrispondenza che egli riscontrò anche nell'attuale periodo.

Pantanelli D. — *Rame e mercurio nativi nell'Appennino Emiliano.* (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. V, fasc. 1, 1° sem., pag. 11-14). — Roma.

L'autore accenna dapprima all'esistenza del rame nativo nelle argille scagliose dell'Appennino emiliano, già da vari autori segnalata: intorno al suo modo di presentarsi, egli dice che esso è più ordinariamente in gran parte alterato in carbonato verde e talora pure in azzurrite nettamente cristallizzata. le scaglie ora presentano tale alterazione completa, ed ora conservano nell'interno un nucleo inalterato: ordinariamente al rame è unito il suo ossido, insieme ad ossido di ferro in proporzioni notevoli, a carbonati e materiale siliceo: mancano i solfuri, il che induce l'autore a ritenere difficile il ripetere l'origine del rame nativo da questi, come non è possibile connetterlo a nessuna massa serpentinosa.

L'autore espone poi la scoperta fatta nel settembre 1895 a San Quirico d'Albareto presso Borgotaro, di mercurio imbevente il galestro, in quantità tale da estrarne oltre a sei chilogrammi dal lavaggio di circa 1 mc. di roccia. Il mercurio è diffuso nella roccia assai irregolarmente e in minute goccioline; le piccole cavità in cui è racchiuso sono rivestite di cloruro mercuroso. Vi si sono riscontrate traccie d'argento.

Dalla presenza di questi due metalli nativi insieme ed altri diversi nei galestri, l'autore deduce alcuna considerazioni intorno alla genesi dei galestri stessi.

Pantanelli D. — *Sul mercurio nativo di Val di Taro.* (Atti della Soc. dei Naturalisti di Modena, S. III, Vol. XIV, fasc. 1°, pag. 112). — Modena.

È una breve osservazione ad una nota sullo stesso argomento pubblicata dal prof. De Stefani (vedi Bibl. 1895).

Mentre questi scrive che, pur non avendo trovato cinabro nel campione esaminato, ritiene probabile l'origine del mercurio dalla riduzione del suo sol-

furo; il prof. Pantanelli, ripete che non avendo trovato del solfuro ma sibbene del calomelano in gran copia, ritiene che da questo debba ripetersi il mercurio nativo.

PANTANELLI D. — *Sopra uno spostamento dell'alveo di Secchia.* (Memorie della R. Acc. di scienze, lettere ed arti di Modena, S. II, Vol. XII, pag. 223-234, con una tavola). — Modena.

Questa memoria si riferisce ad un cambiamento di corso del fiume Secchia avvenuto in epoca storica a ponente di Sassuolo, desunto dalla inflessione delle curve ipsometriche tra Sassuolo e Magreta, alla destra del corso attuale.

L'autore, basandosi sopra documenti in parte inediti, e specialmenle su di uno dell'anno 1172, giunge a stabilire alcune posizioni intermedie del fiume fra il suo corso attuale e l'antico.

Al testo è unita una Carta dimostrativa.

PAOLUCCI L. — *Nuovi materiali e ricerche critiche sulle piante fossili terziarie dei gessi di Ancona.* (Un vol. in-4°, 158 pag. e 24 tav.). — Ancona, 1896.

Il materiale che ha servito a questa monografia sulla flora fossile terziaria delle adiacenze di Ancona, ora depositato nel Museo del R. Istituto tecnico locale, è costituito da circa 500 filliti raccolte nelle cave di gesso di Sirolo, Camerano, Montedago, Varano, Trave e Pietralacroce. Questa flora è corrispondente a quella illustrata da Massalongo e Scarabelli nei gessi senigalliesi sincroni a quelli anconitani (Miocene superiore).

Alla descrizione delle piante fossili, l'autore premette alcuni cenni intorno ai risultati dal suo studio, e particolarmente importanti considerazioni intorno ai criteri da seguirsi nella determinazione delle filliti, criteri che egli vuole assai più in armonia, di quanto abitualmente non sieno, con quelli seguiti nella determinazione delle piante viventi.

Si è perciò che l'autore è stato indotto a portare notevoli cangiamenti nelle specie e generi del Massalongo.

Egli descrive 128 specie: 47 di esse non figurano nella flora senigalliese e 15 sono nuove in paleofitologia. Le 81 specie comuni alle due regioni, equivalgono a 100 forme descritte come entità specifiche diverse nella *Flora fossile senigalliese*: e a sole 46 di esse è mantenuto il nome generico e specifico attribuito loro in quest'ultima opera: le altre 35 risultano spesso dalla fusione di parecchie specie di Massalongo.

La flora terziaria di Ancona-Senigallia risulta una delle più ricche ed importanti in paleofitologia, e gravi problemi si presentano intorno ad essa, che l'autore non fa che accennare: solo egli ricorda il fatto della stretta parentela di tale flora con quella delle terre artiche.

PARONA C. F. — *Nuove osservazioni sopra la fauna e l'età degli strati con « Posidonomya alpina » nei Sette Comuni.* (Palaeontographia italica, Vol. I, pag. 1-42, con 2 tav.). — Pisa.

Onde confortare di nuove ragioni il dubbio espresso in un suo lavoro che l'età degli strati con *Posidonomya alpina* delle Alpi venete fosse calloviana, epperciò più recente di quanto si giudicava precedentemente, il professore Parona riprese l'esame della fauna dei Sette Comuni giovandosi di un ricco materiale esistente in parecchi Musei. Risultato di tale studio, argomento della presente monografia, si è che, allo stato attuale delle cognizioni, non può decidersi in modo definitivo la questione di tale età, se cioè sia piuttosto batoniana che calloviana. Tuttavia si può osservare che, se si deve attribuire, per la determinazione cronologica, maggior valore alle ammoniti che non ai brachiopodi, devesi ammettere prevalere l'impronta calloviana. Il sincronismo della fauna di Acqua Fredda con quella degli strati con *Pos. alpina* dei Sette Comuni è sicuro, e le ragioni per cui l'autore attribuì al Calloviano quella fauna aggiunte a quelle che militano in favore della stessa conclusione per quest'ultima, lo inducono a ritenere assai probabile che gli strati con *Pos. alpina* delle Alpi venete rappresentino piuttosto il Calloviano che il Batoniano.

Uno dei caratteri generali più salienti della fauna in discorso è la meschinità di sviluppo dei fossili; attribuibile non a giovane età ma a stentato accrescimento del quale non potrebbe ora darsi ragione plausibile.

PARONA C. F. — *I fossili del Lias inferiore di Saltrio in Lombardia. Parte terza: Nautili.* (Bull. Soc. malac. ital., Vol. XX, pag. 7-20, con una tav.). — Modena.

Il genere *Nautilus* è rappresentato nella formazione di Saltrio da un numero di specie insolito nei nostri giacimenti liasici, e gli esemplari sono, per talune di esse, copiosi. L'autore descrive e figura nella presente nota le seguenti, di cui le ultime cinque sono nuove: *N. striatus* Sow., *N. intermedius* Sow., *N. Sturi* Hauer, *N. Araris* Dum., *N. Stoppanii* n. f., *N. Spreaficoi* n. f., *N. Balsamo-Crivellii* n. f., *N. Breislacki* n. f., *N. Amorettii* n. f. L'autore mette in rilievo i rapporti che talune di queste specie hanno con specie giuresi, le quali possono considerarsi come loro derivati evolutivi.

PARONA C. F. — *Considerazioni sulla serie del giura superiore e dello infracretaceo in Lombardia a proposito del rinvenimento di fossili del piano barremiano.* (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXIX, fasc. IV, pag. 243-246). — Milano.

Rilevando la geologia dei dintorni del Monte Albenza, il prof. Taramelli scoprì tra Opreno e Barligo delle piccole ammoniti e delle squamette di pesci entro scisti calcarei cinerei o grigiastri, giacenti tra la *maiolica* e la soprastante

serie cretacea. Il prof. Parona, cui furono comunicati quei fossili vi trovò traccie manifeste del piano barremiano, non ancor indicato nelle prealpi lombarde: ne risulta inoltre che la serie dell'infracretaceo non è, almeno nell'indicata località, limitata alla *maiolica*, ma invade la serie degli strati, che dapprima si riferivano in complesso alla creta propriamente detta.

Da ciò l'autore è condotto ad accennare brevemente alle attuali conoscenze sul Giura superiore e sull' infracretaceo in Lombardia. Già nella *maiolica* si sono stabilite varie divisioni paleontologiche, ma la loro ricerca è resa difficile tanto dall'uniformità litologica quanto dalla regolare successione stratigrafica e dal fatto, che probabilmente la successione delle faune vi si effettuò con passaggio graduale. La corrispondenza litologica e paleontologica della *maiolica* lombarda col *biancone* veneto, rimane intanto confermata.

La conoscenza paleontologica della *maiolica* e degli strati marnosi che le sottostanno nell'alta Brianza, aiuta ad interpretare il significato cronologico degli scisti ed aptici, che pure rappresentano le diverse divisioni paleontologiche del Giura fra l'Aleniano e l'Oxfordiano.

PEOLA P. — *Flora fossile dell'Astigiano.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. III, pag. 139-158,; con una tavola ed un quadro fuori testo) — Bologna.

L'autore ha studiato le filliti dell'Astigiano esistenti nel Museo geologico di Torino; ed in questa nota enumera le specie determinate, descrivendo e figurando le nuove, e deducendo le conseguenze di cui il suo studio è suscettibile.

Questa flora fossile astigiana (che comprende 47 specie) ha, fra le plioceniche, la maggiore analogia con quella del Valdarno superiore. Essa ha pure in comune con quella di Bra un gran numero di specie, ma, sebbene si tratti di flore entrambi astiane e provenienti da località assai prossime, presentano due *facies* differenti: quella di Bra si rilega più alle flore mioceniche e quella di Asti alle plioceniche: la prima rappresenta un clima piuttosto caldo e questa invece uno temperato volgente al freddo. La differenza, pare all'autore, possa spiegarsi con ragioni stratigrafiche ed orografiche, che egli sommariamente indica basandosi essenzialmente sui lavori del Sacco.

Confrontando la flora fossile astigiana con la vivente, si vede che su 29 generi se ne conservano ancora 15, e sono fra quelli che in essa sono rappresentati da un maggior numero di specie. Nessuna però delle specie fossili si conserva fra le viventi; e ciò indica che durante il periodo glaciale e l'alluvionale si ebbe emigrazione di taluni generi verso il Sud ed adattamento degli altri al nuovo clima.

PEOLA P. — *Florule plioceniche del Piemonte.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. V, pag. 264-278). — Bologna.

L'autore riunisce in questa nota la descrizione di alcune piccole collezioni di filliti provenienti da varie località del Pliocene piemontese.

Le poche specie del Villafranchiano (dei terreni lungo la Stura di Lanzo) indicano una flora a *facies* affatto terziaria, di clima temperato, piuttosto caldo, alquanto diverso dall'attuale.

Le specie dell'Astiano provenienti dalla regione fra Carrù e Mondovì, dalla Madonna di Galizia e da Pocapaglia presso Bra, sono le stesse già studiate nel lavoro precedente, e si avvicinano le une preferibilmente a quelle di Bra e le altre a quelle dell'Astigiano.

Quanto al Piacenziano, i dintorni di Monte Castello di Alessandria, ricchi di resti animali, sono molto scarsi di fossili vegetali, di cui infatti l'autore non cita che quattro specie. Aggiungendo a queste le specie precedentemente indicate per altre località piemontesi, si ha una flora assai povera, intorno alla quale l'autore fa alcune considerazioni. Tale flora, ad alberi piuttosto silvicoli, è di clima temperato alquanto caldo: la scarsità delle specie è probabilmente piuttosto apparente che reale e dovuta alle condizioni sfavorevoli alla conservazione limitata alle sole parti che poterono essere trasportate nel mare profondo e tranquillo dominante in quell'epoca.

Portis A. — *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma e studi sopra l'estensione da darsi al Pliocene superiore.* (Vol. II, parte IV e V, un volume in-4° di pag. 514, con 5 tavole). — Torino, 1896.

È la continuazione del volume pubblicato nel 1893 e del quale abbiamo dato un cenno nella Bibliografia di quell'anno. Scopo dell'autore è di presentare nuovi argomenti, specialmente paleontologici, a conferma delle sue idee sulla natura ed età delle formazioni dei dintorni di Roma e sulla grande estensione che verrebbe ad acquistare il pliocene superiore marino a scapito del quaternario.

Nella parte IV del lavoro, I del vol. II, l'autore prende in esame un pozzo naturale aperto entro calcari mesozoici di fronte alla stazione ferroviaria di Palombara-Marcellina (linea Roma-Tivoli), nel quale furono rinvenute ossa fossili, studiate poi e riconosciute dall'autore per resti di tartarughe, di giganteschi cignali e di un considerevole felino, oltre a frammenti appartenenti ad altri mammiferi di incerta determinazione, come cervi, gazelle, buoi, lepri, ecc. Da qui l'autore trae occasione per parlare a lungo dei vari ritrovamenti di mammiferi fossili fatti in epoche diverse nei dintorni di Roma e dei terreni che li contengono, per venire ad una conclusione circa l'età dei terreni medesimi e sull'epoca di perforazione del pozzo di Palombara-Marcellina. Seguono lunghe ed elaborate digressioni, ricche di copiosi riferimenti bibliografici sopra alcuni punti discussi della geologia romana, nelle quali l'autore viene alle stesse conclusioni.

Nella parte V si tratta dei vertebrati fossili rinvenuti al Piano del Cavaliere (nell'alto bacino del Turano), prendendone occasione dalla scoperta di un grosso mammifero nelle vicinanze della stazione ferroviaria di Riofreddo,

presso il confine della provincia di Roma con quella di Aquila, riconosciuto poi per un elefante. I rinvenimenti fatti sinora di simili avanzi nella regione del Cavaliere sono in numero di tre: il primo è un ippopotamo segnalato dal Ponzi nel 1878, l'altro è l'elefante anzidetto, il terzo un ramo mandibolare di rinoceronte ritrovato insieme a quest'ultimo. Essi appartengono, in seguito a studio fattone dall'autore, alle specie seguenti: *Hippopotamus amphibius* Linn., *Elephas meridionalis* Nesti e *Rhinoceros Merki* var. *etruscus* Falc., cui si aggiunge un frammento di osso appartenente probabilmente ad una *Felis spelaea* Gold., ritrovato fra gli avanzi dell'elefante. Secondo l'autore i terreni nei quali sono stati rinvenuti questi fossili, apparterrebbero, sebbene lacustri, al pliocene superiore, e di tale epoca debbono essere anche i tufi vulcanici che vi si trovano in tanta abbondanza. Seguono osservazioni analoghe fatte in altre località, con frequanti riferimenti bibliografici, e quindi una digressione sul noto elefante scoperto a Torino nel 1892, e su altri rinvenuti nelle vicinanze della città e altrove.

Uno speciale capitolo è dedicato al pliocene della costa di Anzio, del quale l'autore fa una minuziosa descrizione nei vari punti da lui esaminati, dandone poi una sezione completa dal fosso dello Schiavo, sopra Tor Caldara, sino ad Astura. Speciali considerazioni svolte dall'autore, e che qui troppo lungo sarebbe il riferire, tendono a dimostrare che tutto vi appartiene, i materiali vulcanici compresi, al Pliocene superiore; al Quaternario rimarrebbe la sola alluvione moderna.

Quali allegati l'autore riporta in seguito molti brani di autori che si sono occupati della geologia romana, dal Procaccini-Ricci al Ponzi ed ai più recenti, e di altri parecchi che toccarono problemi aventi relazione con quelli da lui trattati.

Al voluminoso lavoro sono unite cinque tavole, una grande di sezioni geologiche e le altre coi disegni dei resti provenienti dal pozzo di Palombara-Marcellina, dell'elefante di Riofreddo e di altri elefanti di località diverse.

Portis A. — *Il cigno fossile nelle vicinanze di Roma.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. III, pag. 158-162). — Bologna.

In una cavità nella parte superiore del travertino alla punta di San Giuliano sotto Villa Glori (Roma), ricoperto da altro travertino incoerente si trovarono numerose ossa che il prof. Portis riconobbe appartenenti ad un maschio di grosso cigno. Questo dovea essere di statura poco inferiore a quella del *Cygnus musicus* e forse eguale a quella del *C. olor*; certamente però non appartiene a quest'ultima specie.

L'autore, riservandosi di determinare con ulteriore studio, se si tratti di specie già nota o di una nuova specie, mette in rilievo l'importanza di quel ritrovamento in quella formazione da lui ritenuta del Pliocene superiore.

Portis A. — *Anomalie riscontrate sull'atlante di un elefante fossile dei dintorni di Roma.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. VI, pag. 326-332). — Bologna.

Nelle cave di ghiaia delle *Vigne torte*, presso Roma, fu rinvenuto un atlante di giovane elefante presentante l'anomalia di un vero e proprio osso che divide in due distinti fori il grande foro vertebrale il quale ha, abitualmente, una figura paragonabile ad un 8.

Di tale anomalia, l'autore cerca la interpretazione fisiologica; e poichè ritiene che quell'atlante sia da attribuirsi all'*Elephas antiquus* Falc., è condotto a suffragare le proprie idee intorno alla derivazione delle specie elefantine con quanto in forma di tavola dimostrativa espone il Gaudry in un lavoro sull'elefante di Durfort pubblicato nel 1894.

Alla tavola dimostrativa del Gaudry, qui riprodotta, l'autore contrappone una sua con la data del 1895.

Razzore A. — *Alcuni scafopodi del Pliocene ligure.* (Atti Soc. Ligustica di Sc. nat. e geogr., Vol. III, n. 3, pag. 243 258, con una tavola). — Genova.

L'autore, il quale espolorò la regione fra Genova ed Albenga per raccogliervi fossili pliocenici, presenta in questa nota un catalogo di alcuni scafopodi da lui riconosciuti. Questi sono: *Dentalium fossile* Linn. comunissimo, *D. Passerinianum* Cocc., *D. Deshayesii?* Guidotti, *D. elephantinum* Linn. cfr. abbondantissimo, *D. triquetrum* Brocchi cfr., *D. Jani* Hörnes cfr., assai comune, *D. brevifissum* Deshayes cfr., *D. striatissimum* Döderl. cfr., *D. mutabile* Döderl., *D. octogonum* Lamk., *D. Michelotti?* Hörnes, *D. sexangulare* Lamk. cfr., comunissimo, *D. s.* var. *acutangularis* Lamk. cfr., *D. s.* var. *subrecta* Cocc., *D. aprinum* var. *Deshayesii* Cocc.; *Antalis agilis* M. Sars cfr., *A. striolata.* Stimps. cfr.; *Entalis entalis* Linn. cfr.; *Fustiaria polita* Linn.; *Pulsellum lophotensis* M. Sars, *P. affinis* M. Sars conf. *Entalina tetragona* M. Sars cfr.; *Loxoporus subfusiformis* M. Sars cfr., *L. propinquus* G. O. Sars, *L. ligusticus,* n. sp.

Rebuffat O. — *Studi chimici e calorimetrici su alcuni combustibili italiani.* (Rendiconto Acc. delle Sc. fis. e mat., S. 3ª, Vol. II, fasc. 2°, pag. 49-57). — Napoli.

L'autore ha istituito ricerche chimiche e calorimetriche su alcuni combustibili italiani, proponendosi uno scopo, esclusivamente scientifico: egli prescinde cioè non solo dalle condizioni industriali del giacimento, ma anche dalla preoccupazione di scegliere un campione che rappresenti, possibilmente, la media del giacimento stesso.

Tralasciando di indicare i metodi da lui seguiti e dei quali egli dà brevemente ragione, diremo che i combustibili da lui esaminati sono i seguenti:

legno fossile e lignite di Massa Marittima, lignite di Grosseto e lignite di Teramo (Villa Ripa); e le determinazioni sue si riferiscono al carbonio, idrogeno, solfo totale e solfo inorganico, ceneri, residuo fisso, potere calorifico.

Come conclusioni l'autore osserva, che la lignite di Grosseto (inferiore agli altri campioni per potere calorifico e ceneri) rappresenta dal punto di vista chimico piuttosto una vecchia torba arrestata nella fossilizzazione che non una lignite propriamente detta; e che il legno fossile di Massa, se ha una composizione compresa nei limti generalmente ammessi per questo tipo di combustibile, offre però talune singolari circostanze: infatti, oltre all'esservi l'ossigeno quasi al limite inferiore ed il carbonio e l'idrogeno al massimo, ha un elevato potere calorifico e dà un vero coke: per cui, dice l'autore, costituisce un tipo di transizione fra le vere ligniti e le ligniti bituminose.

Regàlia E. — *La prima* Nyctea nivea *quaternaria d'Italia.* (Atti Soc. Toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. X, pag. 110-111). — Pisa.

Oltre i fossili ricordati in una precedente memoria (vedi Bibl. 1894) l'autore ha rinvenuto nella stessa Grotta dei Colombi altri mammiferi e 30 altre specie di uccelli tra le quali una che forma argomento di questa nota.

La diagnosi di questa specie è ricavata da un pezzo di ulna, dai caratteri della quale l'autore ha potuto stabilire che essa appartiene alla *Nyctea nivea* Daudin.

La presenza di questa specie artica è per la prima volta segnalata nel Quaternario in Italia e solo dubitativamente il Wagner l'avrebbe trovata nella breccia ossifera di Cagliari ove del resto non fu mai riconosciuta.

Regàlia E. — *Il* Gulo borealis *nella Grotta dei Colombi* (*Is. Palmaria, Spezia*). (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. X, pag. 166-167). — Pisa.

Una certa importanza ha la presenza nella grotta succitata del *Gulo borealis* trattandosi di un mammifero. Questo carnivoro fu già trovato nella grotta Grimaldi e nelle caverne dei Balzi rossi. Questa specie come la *Nyctea nivea* sono certamente di epoca anteriore all'attuale e lo prova la presenza in questa grotta dell'*Antilope Saglionei* n. sp. che, dato pure sia vivente nell'Asia, non fu mai trovato nei depositi attuali in Europa. La presenza di questa specie nel Quaternario toglie valore all'ipotesi che alla fine di quest' epoca il bacino del Mediterraneo sia calato per qualche centinaio di metri e l'autore ne espone le ragioni.

Il *Gulo borealis* fu riconosciuto dall'autore dalla diafisi di un'ulna di individuo giovane: dal confronto di questa con quella di Tassi e Ghiottoni adulti e giovani, ha riconosciuto che i caratteri del fossile in questione si trovano quasi tutti nel Ghiottone ancora giovane.

Regàlia E. — *Sulla fauna della Grotta dei Colombi* (*Is. Palmaria, Spezia*): *nota paleontologica.* (Archivio per l'antropol. e l'etnol., Vol. XXVI, fasc. 2°, pag. 38 con tre tavole). — Firenze.

In questa nota vengono dall'autore illustrati i resti fossili della *Nyctea nivea* Daudin, e del *Gulo borealis* Nilsson, dei quali è dato cenno nelle bibliografie precedenti. L'autore fa un ampio esame di confronto del pezzo di ulna della prima con due *Bubo* attuali e fa rilevare 19 differenze tra questi e il fossile. Paragona quindi le ulne di dette Nictee con i due *Bubo* e rileva gli stessi caratteri differenziali tra le prime e questi e col fossile, e ne conclude che questo appartiene veramente alla *Nyctea nivea.*

Quanto al *Gulo borealis,* rappresentato dalla diafisi di un'ulna, e che tre geologi stranieri giudicarono di *Meles Taxus*, l'autore stabilisce 9 caratteri differenziali tra gli adulti delle due specie *Meles* e *Gulo*, e ne conchiude che il fossile studiato presenta sempre i caratteri del *Gulo* e va riferito a questa specie. Discute quindi sulle variazioni individuali e sulle difficoltà di ammettere la presenza di due specie artiche, quindi quaternarie, e quella della distribuzione di esse estesa al golfo della Spezia.

Riccò A. — *Stato presente dei fenomeni endogeni nelle Eolie.* (Boll. della Soc. sismologica ital., Vol. II, n. 3, pag. 96-106). — Modena.

Nella visita fatta nei giorni 21 e 22 novembre 1895 alle Eolie, l'autore ha osservato che le variazioni dell'apparecchio eruttivo dello Stromboli continuano, ma in modo non rilevante rispetto al 1891, epoca in cui visitò il vulcano. Da un elenco in cui sono indicate le varie bocche eruttive, si rileva la frequenza e la forza delle eruzioni. Le lave eruttate nel 1891 formavano tre colate che si stendevano sulla *Sciara del fuoco* sporgenti in mare con tre punte. Queste punte sono ora scomparse e la *Sciara del fuoco* termina in mare in una spiaggia sottile di arena nera. La costa degli Scari che era erosa dal mare da circa 50 anni, ora non lo è più e vi si è formata una spiaggia sottile di arena che protegge la costa e ciò dipendentemente dal materiale eruttivo portatovi dalle correnti marine dalla *Sciara del fuoco.*

All'isola Panaria le sorgenti termali non hanno subìto alcun cambiamento, le fumarole alle Calcare sono sempre attive e ad altissima temperatura, alterando le roccie a contatto.

Nessuna novità a Lipari.

Il gran cratere dell'isola Vulcano non è di molto cambiato dall'eruzione del 1888-89. Le fumarole sono mediocremente attive e nulla è mutato nelle varie manifestazioni di attività endogena dell'isola. Da osservazioni fatte con un barometro risulterebbe che, malgrado la grande quantità di materiale eruttato, l'altezza del cratere non è notevolmente cambiata, corrispondendo alla quota di m 275, indicata nella Carta dell'Istituto geografico militare.

(*Continua*).

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(30 settembre 1897)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato geologico; Vol. I a XXVIII, dal 1870 al 1897.

Prezzo di ciascun volume . . . . L. 10 —
Idem di una serie di dieci volumi (sconto 20 p. %) . . . » 80 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . » 8 —
Idem idem all'Estero . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1872. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole. . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I, Roma 1886. — L. BALDACCI: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. II, Roma 1886. — B. LOTTI: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. III, Roma 1887. — A. FABRI: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . » 20 —

Vol. IV, Roma 1888. — G. ZOPPI: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed una Carta geologica . . . . » 15 —

Vol. V, Roma 1890. — C. DE CASTRO: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria. » 8 —

Vol. VI, Roma 1891. — L. BALDACCI: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa . . . . » 6 —

Vol. VII, Roma 1892. — E. CORTESE e V. SABATINI: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . . » 8 —

Vol. VIII, Roma 1893. — B. LOTTI: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Vol. IX, Roma 1895. — E. CORTESE: *Descrizione geologica della Calabria.* — Un volume in-8° di pag. 338 con incisioni, tavole ed una Carta geologica . . . . » 12 —

Segue

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli: 2ª edizione. — Roma 1889. . . . . Prezzo L. 10 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. - Roma, 1886 » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	244	(Isole Eolie) prezzo	L. 3 00	Foglio N.	262	(Monte Etna). .	L. 5 00
»	248	(Trapani) . . .	» 3 00	»	265	(Mazzara del Vallo)	» 3 00
»	249	(Palermo) . . .	» 4 00	»	266	(Sciacca) . . .	» 4 00
»	250	(Bagheria). . .	» 3 00	»	267	(Canicattì) . . .	» 5 00
»	251	(Cefalù). . . .	» 3 00	»	268	(Caltanissetta) .	» 5 00
»	252	(Naso)	» 4 00	»	269	(Paternò) . . .	» 5 00
»	253	(Castroreale) . .	» 4 00	»	270	(Catania) . . .	» 3 00
»	254	(Messina) . . .	» 4 00	»	271	(Girgenti) . . .	» 3 00
»	256	(Isole Egadi) . .	» 3 00	»	272	(Terranova) . .	» 4 00
»	257	(Castelvetrano) .	» 4 00	»	273	(Caltagirone) . .	» 5 00
»	258	(Corleone) . . .	» 5 00	»	274	(Siracusa) . . .	» 4 00
»	259	(Termini Imerese).	» 5 00	»	275	(Scoglitti) . . .	» 3 00
»	260	(Nicosia) . . .	» 5 00	»	276	(Modica) . . .	» 3 00
»	261	(Bronte). . . .	» 5 00	»	277	(Noto)	» 3 00

Tavola di sez. N. I (annessa ai fogli 249 e 258) . . . . L. 4 00
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) . . . » 4 00
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) . . . » 4 00
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . . . . » 4 00
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . . . . » 4 00

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma 1888 . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	142	(Civitavecchia) .	L. 4 00	Foglio N.	149	(Cerveteri) . .	L. 4 00
»	143	(Bracciano). .	» 5 00	»	150	(Roma) . . .	» 5 00
»	144	(Palombara) .	» 5 00	»	158	(Cori). . . .	» 4 00

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150) — L. 4 00.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000; ne sono pubblicati i fogli seguenti:

Foglio N.	236	(Cosenza). . . .	L. 4	Foglio N.	245	(Palmi)	L. 3
»	237	(S. Giovanni in F.)	» 5	»	246	(Cittanova) . . .	» 5
»	238	(Cotrone)	» 3	»	247	(Badolato	» 3
»	241	(Nicastro) . . .	» 4	»	255	(Gerace)	» 4
»	242	(Catanzaro) . . .	» 4	»	263	(Bova)	» 3
»	243	(Isola Capo Rizzuto)	» 3	»	264	(Staiti)	» 3

Tavola di sezioni N. I e N. II, ciascuna . . . L. 4.

Carta geologica dell'Isola d' Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma 1884 . . . . L. 10 —

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1886. . . . . » 5 —

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio. — Roma 1894 . . . . » 3 —

Per le commissioni rivolgersi alla ditta Fratelli Treves in Roma, Bologna, Milano e Napoli.

Annunzi di pubblicazioni

C. Riva. — Studio petrografico sopra alcune rocce granitiche e metamorfiche dei dintorni di Nuoro e della Valle del Tirso in Sardegna (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XV, fasc. 4°). — Roma, 1897; pag. 10 in-8°.

B. Lotti. — Osservazioni geologiche e minerarie sui dintorni di Villacidro in Sardegna (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 6 in-8°.

A. Corsi. — Brevi notizie e relazione di una gita alle miniere argentifere del Sarrabus (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 12 in-8°.

G. De Angelis d'Ossat. — Breve relazione di una escursione a Monte S. Pietro nell' Iglesiente (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 5 in-8°.

G. De Angelis d'Ossat e A. Neviani. — Corallarii e Briozoi neogenici di Sardegna (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 28 in-8°.

C. Capacci. — Studio sulle miniere di Monteponi, Montevecchio e Malfidano in Sardegna (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XV, fasc. 5°). — Roma, 1897; pag. 204 in-8° con tre tavole.

Fr. Bogino. — I mammiferi fossili della torbiera di Trana (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XVI, fasc. 1°). — Roma, 1897; pag. 38 in-8° con tre tavole.

A. Stella. — Sullo sviluppo e indirizzo della geologia applicata in Italia (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 6 in-8°.

G. De Angelis d'Ossat e G. F. Luzj. — I fossili dello Schlier di S. Severino Marche (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 8 in-8°.

V. Novarese. — Strati pontici dei dintorni di Campagnatico e Paganico in prov. di Grosseto (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 4 in-8°.

S. Franchi. — Sopra alcuni giacimenti di roccie a Lawsonite (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 4 in-8°.

G. Rovereto. — Sulla stratigrafia della valle del Neva nella Liguria occidentale (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 15 in-8°.

E. Flores. — Sul sistema dentario del genere *Anthracotherium* Cuv. (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 5 in-8°.

R. V. Matteucci. — Le roccie porfiriche dell' isola d'Elba (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 24 in-8° con due tavole.

F. de Franchis. — Ricerche sui terreni del bacino di Galatina (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 18 in-8° con una tavola.

G. E. Rasetti. — Il Monte Fenera di Valsesia; studio geo-paleontologico (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 35 in-8° con una tavola.

G. Trabucco. — Sulla sinonimia del vocabolo *Scaglia* (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 7 in-8°.

T. Morena. — Il sinemuriano negli strati a *Terebratula Aspasia* Meneghini (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 4 in-8°.

(*Segue*)

(Seguito: V. pagina precedente)

R. Meli. — Sopra alcuni denti fossili di mammiferi (ungulati) rinvenuti nelle ghiaje alluvionali dei dintorni di Roma (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 8 in-8°.

O. Marinelli. — Fenomeni carsici, grotte e sorgenti nelle prealpi giulie occidentali (Rivista geografica italiana, Annata IV, fasc. VII). — Roma, 1897; pag. 7 in-8°.

O. Marinelli. — La serie cretacea nei dintorni di Tarcento in Friuli (Atti del R. Istituto Veneto di Sc., Lett. ed Arti, S. VII, T. VIII, disp. IX). — Venezia, 1897; pag. 19 in-8°.

R. V. Matteucci. — Jodio e Bromo nei prodotti delle fumarole dell'eruzione vesuviana del 1895; nota preliminare (Rendiconto dell'Acc. di Sc. fis. e mat., S. 3ª, Vol. III, fasc. 7°). — Napoli, 1897; pag. 2 in-8°.

G. Turi. — Analisi di alcune varietà di serpentino (Gazzetta chimica italiana, Anno XXVII, Parte II, fasc. I). — Roma, 1897; pag. 5 in-8°.

G. Agamennone. — Terremoto siculo-calabro della notte dall' 11 al 12 febbraio 1897. — Modena, 1897; pag. 20 in-8°.

G. De Angelis d'Ossat. — I dintorni di Rapolano (Siena) (Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. VI, 2° sem., fasc. 4°). — Roma, 1897; pag. 8 in-4°.

L. Fantappiè. — Nuove osservazioni su minerali dei blocchi erratici nella regione Cimina (Rivista di min. e crist. italiana, Vol. XVIII, fasc. I° e II°). — Padova, 1897; pag. 18 in-8°.

P. E. Vinassa de Regny. — La posizione stratigrafica del piano di Priabona (Rivista italiana di paleontologia, Anno III, fasc. III-IV). — Parma, 1897; pag. 3 in-8°.

A. Carraroli. — Avanzi di pesci fossili pliocenici del Parmense e del Piacentino (Ibidem). — Parma, 1897; pag. 5 in-8° con una tavola.

G. Rovereto. — Note preventive sui pelecipodi del tongriano ligure (Atti della Soc. Ligustica di Scienze nat. e geogr., Vol. VIII, n. 3). — Genova, 1897; pag. 14 in-8°.

E. Mariani. — Osservazioni geologiche e paleontologiche sul gruppo del M. Albenza (Rendiconti del R. Istituto lombardo, Serie II, Vol. XXX, fasc. XVI). — Milano, 1897; pag. 6 in-8°.

L. Brugnatelli. — Prime contribuzioni allo studio dei giacimenti di amianto della Valle Malenco (1ª e 2ª) (Ibidem). — Milano, 1897; pag. 10 in-8.

A. Tommasi. — Nuovi fossili dei calcari rossi e grigi del monte Clapsavon in Carnia (Ibidem). — Milano, 1897; pag. 3 in-8°.

G. Mercalli. — I terremoti della Liguria e del Piemonte. — Napoli, 1897; 146 pag. in-4° con tre tavole.

A. Roccati. — Ricerche sulla provenienza del materiale roccioso della Collina di Torino (Atti della R. Accademia delle Sc. di Torino, Vol XXXII, disp. 14ª). — Torino, 1897; pag. 14 in-8° con una tavola.

Prezzo del presente fascicolo L. 2.

Anno 1897

Vol. XXVIII della Raccolta

4.° Trimestre

Vol. VIII della 3ª Serie



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

ANNO 1897

N. 4.

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE

1898

ELENCO

del personale componente il Comitato e l' Ufficio geologico

al 31 dicembre 1897.

R. Comitato geologico.

Capellini Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente.*
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica, R. Scuola per gli ingegneri in Torino.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Omboni Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Padova.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.

Il Presidente della Società geologica italiana.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Pellati Niccolò, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Mazzuoli Lucio, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Pellati Niccolò, Direttore.
Ing. Mazzuoli Lucio.

Ufficio geologico:

Ing. Zezi Pietro, Capo d' ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
Dott. Di Stefano Giovanni, paleontologo.
Ing. Aichino Giovanni.
Ing. Sabatini Venturino.
Aj.-Ing. Cassetti Michele.
Aj.-Ing. Moderni Pompeo.
Aj.-Ing Luswergh Cesare.

Geologi operatori:

Ing. Baldacci Luigi, Capo dei rilevamenti.
Ing. Lotti Bernardino.
Ing. Zaccagna Domenico.
Ing. Mattirolo Ettore.
Ing. Viola Carlo.
Ing. Novarese Vittorio.
Ing. Franchi Secondo.
Ing. Stella Augusto.

La sede dell' Ufficio geologico è in Roma nel Museo agrario-geologico, via *Santa Susanna, n. 1-A.*

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

Serie III. Vol. VIII. Anno 1897. Fascicolo 4°.

SOMMARIO.

NOTE ORIGINALI

I.

D. Zaccagna. — *Carta e Sezioni geologiche delle Alpi Apuane* [1].

L'importanza della regione apuana, già celebrata in antico per l'abbondanza e la varietà dei marmi che essa racchiude, i quali anche oggidì alimentano una delle nostre maggiori industrie, fu rilevata altresì dal lato geologico cogli scritti di vari autori. Il Repetti, Guidoni, Pareto, Coquand, Hoffmann, fino dalla prima metà del secolo fecero oggetto dei loro studi questo gruppo montuoso che si stende, colle sue forme singolarmente acuminate, lungo il Tirreno tra la foce del Serchio e quella della Magra. Vari fra i geologi toscani, Savi, Meneghini,

---

[1] Nella imminenza della pubblicazione della *Carta geologica delle Alpi Apuane* in quattro fogli nella scala di 1/50 000, corredata da tre Tavole di sezioni nella stessa scala, crediamo opportuno riprodurre, con poche varianti, la comunicazione fatta in proposito dall'ing. Zaccagna alla Società geologica italiana nella adunanza tenuta in Lucca nel settembre 1895.

La Direzione.

Cocchi e De Stefani, con studi parziali e generali sulla regione, ne intrapresero più recentemente la geologica illustrazione. Molto e diligente lavoro di dettaglio rimaneva però a farsi, suggerito anche dalla necessità di porne in evidenza la serie stratigrafica e l'età geologica, tuttavia controverse per la scarsità dei fossili nelle svariate formazioni che la regione presenta. Tale lavoro era solo possibile col sussidio di una carta esatta ed in iscala sufficientemente grande; e questa fu rilevata poi appositamente dall'Istituto Geografico Militare nella scala di 1/25000 su richiesta del Comitato Geologico, tanto in vista delle difficoltà degli studi di dettaglio in una regione tanto accidentata, quanto per il suo interesse scientifico ed industriale.

Il rilevamento eseguito dallo scrivente, col concorso dell'ingegnere B. Lotti e dell'aiutante P. Fossen, del R. Corpo delle Miniere, fu fatto, in generale, alla stessa scala delle tavolette, cioè al 1/25000. Però per alcune parti della regione centrale compresa fra Monte Sumbra, Monte Grotti, la Pania, Stazzema, Pruno ed Arni, dove cadono i luoghi di Monte Bovaio, Alpe S. Antonio, Mosceta, Canale di Deglio, Puntato e Col di Favilla, estremamente complicati per la stratigrafia, come per il numero e lo sminuzzamento delle formazioni, lo scrivente dovette ricorrere ad un rilevamento dettagliatissimo fatto sopra ingrandimenti al 1/10000 delle tavolette di cui sopra, rilevamento che venne poi integralmente riportato sulla carta al 1/25000.

Questa carta però, che si componeva di 13 tavolette, [1] per ragioni di economia non venne pubblicata nella scala del rilevamento; ma la si stampò dopo che fu ridotta al 1/50000, e corredata delle numerose linee delle Sezioni geologiche che io scelsi per la sua illustrazione, le quali furono figurate nelle tre tavole che la accompagnano.

Una simile carta all'1/50000 doveva bensì, insieme con quella originale all'1/25000, far parte della pubblicazione sulla geologia apuana, nello intento speciale dello studio tettonico della regione. Essa, che è in soli quattro fogli, permette infatti di abbracciar meglio a colpo d'occhio la costituzione geologica della regione e lo sviluppo delle

---

[1] Sono quelle di *Sarzana*, *Monte Sagro*, *Vagli*, *Castelnuovo di Garfagnana*, *Ameglia*, *Massa*, *Monte Altissimo*, *Gallicano*, *Forte dei Marmi*, *Pietrasanta*, *Pescaglia*, *Viareggio* e *Massarosa*.

formazioni e seguire l'andamento delle linee di sezione. Ma, naturalmente, vi si dovettero omettere molte delle divisioni della prima, che non sarebbe stato possibile rappresentare a causa della minor grandezza, e che d'altronde tornavano superflue allo scopo per cui questa carta ridotta venne preparata. Così delle 50 divisioni dei terreni adottate per la carta rilevata al 1/25 000, solo la metà figurano in questa all' 1/50 000, raggruppate secondo i piani che esse rappresentano nella ordinaria serie stratigrafica.

Nella carta originale al 1/25 000, oltre le divisioni dipendenti dalla grande quantità di formazioni geologiche che la regione comprende, furono introdotte altresì tutte quelle che il suolo presenta naturalmente per differenze di forma litologica fra le roccie, pure appartenendo più o meno ad uno stesso livello geologico. Cosicchè essa oltre ad essere una vera e propria Carta geologica, è anche una Carta litologica; qualità che può tornare di molta utilità pratica in una regione come questa, eminentemente industriale, ricca di marmi di varia natura e di altri prodotti minerarii; senza contare il vantaggio, anche pel naturalista, di poter avere sott'occhio, scevro da aggruppamenti convenzionali, quanto in fatto di roccie offre il suolo di questa interessante regione.

Una delle ragioni della molteplicità delle divisioni introdotte in questa Carta sta nel fatto che, fin da quando fu iniziato il rilevamento dell'Alpe Apuana, gravi difficoltà si presentarono a causa della complicata orotettonica che tosto si sospettò dal ripetersi di varie forme litologiche, spesso disposte in serie uniclinale, talora diretta, talora inversa, e raggiungenti nell'insieme spessori enormi. E tali difficaltà venivano rese ancora maggiori dal ritorno delle stesse forme litologiche in piani realmente diversi, come dalla estrema scarsezza e spesso dalla completa assenza dei fossili. Onde, per venire a capo dei complicati problemi stratigrafici che ad ogni tratto s'incontrano da qualunque parte si percorra questa regione, veramente singolare nella sua orotettonica, lo scrivente stimò necessario rilevare colla più grande diligenza tutte le formazioni litologiche che andavano incontrandosi, seguendole in tutto il loro andamento; salvo poi a raggrupparle secondo vuole la scala adottata dai geologi. Per tal modo si pervenne, dopo il lungo e paziente lavoro che richiedeva tale esame,

per dir così, anatomico, del gruppo montuoso, a sorprendere i segreti di questo avviluppato complesso di strati; poichè e negli anticlinali e nei sinclinali, molte delle masse in cui le forme litologiche si ripetevano venivano a congiungersi.

Così si arrivò a stabilire la successione litologica normale delle montagne costituenti il gruppo apuano; e coll'aiuto dei pochi piani fossiliferi fino allora bene accertati e delle analogie con altre regioni già studiate, se ne dedusse pure una scala geologica. Col prolungarsi del lavoro di rilevamento si venne tuttavia in seguito a scoprire qua e là un certo numero di fossili che, se non abbondanti, servirono a confermare le divisioni geologiche già da noi adottate in base sopratutto allo studio stratigrafico; e si poterono quindi ordinare anche quelle formazioni che, sebbene determinate stratigraficamente di posizione, lasciavano qualche dubbio sulla loro classificazione cronologica.

Lasciando per ora in disparte la configurazione tettonica del gruppo apuano, sulla quale mi propongo di ritornare più tardi, veniamo a descrivere brevemente i caratteri dei terreni che lo compongono; i quali comprendono la serie che va dal Paleozoico ai terreni recenti. Si comprende come questa scala di terreni, già vasta di per sè, abbia dato luogo alle molte suddivisioni onde ne risultò la numerosa serie della carta al 1/25 000.

In questa descrizione adotterò i raggruppamenti dei terreni che più si mostrano naturali nella regione, segnati dalle discontinuità dei depositi, quali furono mantenuti anche nella leggenda della Carta geologica ed in quella delle Sezioni.

Paleozoico, Trias e Lias.

Permiano. — Il terreno più profondo costituente il nucleo delle formazioni apuane, è un insieme di micascisti a sericite grigi e cerulei, scisti gneissici grigi, verdicci, biancastri: scisti carboniosi, calcescisti grigi e scisti talcoidi anagenitici. Generalmente nella parte più profonda stanno i micascisti, che passano superiormente alla forma gneissica; ed a questa s'intercalano nella parte più alta i calcescisti e gli scisti carboniosi.

I varii autori che scrissero sull'Alpe Apuana emisero opinioni diverse intorno all'età di questi scisti, riferendoli ai terreni cristallini azoici od al Siluriano; e furono da ultimo ricondotti dallo scrivente da questo livello a quello del Permiano.

La prima opinione, dovuta al Cocchi, e dai più non accettata, sebbene potesse trovar credito, stando alla forma eminentemente cristallina degli scisti, fu dimostrata insostenibile dopo il rinvenimento di non dubbi avanzi organici (*Orthoceras* ed *Actinocrinus*) fatta nei calcescisti intercalati agli scisti gneissici della località di Puntato, a Nord del Monte Corchia [1]. Simili fossili furono poi trovati in varii altri luoghi, sempre però nella formazione calcare che in lenti si associa alla parte superiore degli scisti.

L'esame di questi fossili, che sebbene discretamente conservati non trovarono confronto colle specie paleozoiche fin qui studiate, indusse il Meneghini a ritenere siluriana la formazione che li racchiude adottando l'opinione già espressa dal Coquand. Io crederei di doverla riferire piuttosto al Permiano, basando la mia opinione sulle osservazioni locali e sul confronto con altri luoghi dove simili roccie si presentano pure alla base del Trias.

La ragione che mi indusse dapprima a ritenerli permiani sta nel fatto che sopra la formazione in discorso il Trias viene a poggiare conservandosi coi suoi banchi calcari e scistosi costantemente parallelo all'andamento degli scisti in questione. E tale parallelismo si mantiene per quanto complicati e bizzarri siano i rivolgimenti delle stratificazioni, seguendoli nei rovesciamenti, negli accartocciamenti e perfino nella ripiegatura delle pieghe, come accade a Navola nella valle del Frigido. Dippiù, le varie forme sotto cui si presentano gli scisti paleozoici serbano fra loro costantemente quel certo ordine di successione a cui già si è accennato; cioè la formazione carboniosa colle inserzioni delle lenti di calcescisto ad *Orthoceras* si presenta sempre alla parte superiore della serie, come gli gneiss ed i micascisti mantengono i loro rapporti di posizione, occupando questi ultimi la parte più profonda della formazione.

---

[1] Vedasi G. Meneghini, *Nuovi fossili delle Alpi Apuane* (Proc. verb. Soc. tosc. di Sc. nat., Vol. II, pag. 102, 1880). — Pisa.

Il perfetto parallelismo delle due formazioni, la calcare triasica e la scistosa paleozoica, risulta quindi della più grande evidenza. Potrebbero, ora, i rapporti stratigrafici serbarsi inalterati, se si verificasse fra di esse un distacco così grande di epoca, qual'è quello che intercede tra il terreno Siluriano ed il Trias? Si dovrebbe vedere, se non una discordanza marcata, che riesce talora difficile ad avvertirsi localmente, specie nei contatti tra roccie scistose e calcari, almeno delle brusche interruzioni nella continuità della serie sopra indicata; come avviene, ad esempio, nelle Alpi attorno al Monte Bianco fra le roccie arcaiche e quelle della serie stratificata, malgrado che in ogni punto una sezione trasversale non lasci scorgere che la più perfetta apparente concordanza [1]. Ho perciò sempre inclinato a credere che grande non potesse essere il distacco di età fra i due terreni a contatto; e che con probabilità quegli scisti fossiliferi potessero ascriversi all'epoca permiana.

Ora, essendo stato nel 1883 incaricato dalla Direzione del Servizio geologico di una rapida ricognizione nelle Alpi Marittime, fui colpito dal ritrovare colà una serie di terreni avente nel complesso grandissima anologia con quella delle Apuane. Sotto ai terreni mesozoici, e serbanti pure con essi perfetta concordanza, stanno quegli scisti a facies di micascisti e di gneiss, che si incontrano così caratteristici nella valle del Frigido nelle Alpi Apuane, come nelle valli del Pesio, dell'Ellero, del Tanaro e delle Bormide nelle Alpi Marittime; scisti che chiamai *besimauditi* [2], dalla montagna in cui si presentano eccezionalmente sviluppati e di forme svariate. Essi sono colà sovrapposti a scisti carboniosi, arenarie grigie e puddinghe; roccie abituali del terreno Carbonifero alpino, che fin d'allora ascrissi a questo livello. Più tardi, nell'85, potei raccoglierervi anche alcune filliti dimostranti che trattavasi appunto di quel terreno; le quali inviate dapprima al Museo geologico di Pisa, furono in seguito studiate dal prof.

---

[1] D. Zaccagna, *Riassunto di osservazioni geologiche fatte sul versante occidentale delle Alpi Graie* (Boll. R. Com. Geol., 1892, p. 322 e seg.). — Roma.

[2] Idem, *Sulla geologia delle Alpi Occidentali* (Boll. R. Com. Geol., 1887, p 416).

Portis [1]. L'età permiana dei nostri micascisti e scisti gneissiformi veniva così dimostrata pienamente per le Alpi Marittime; ma per l'analogia somma di forma e di successione stratigrafica, non potetti esitare a ritenere permiani anche gli scisti centrali delle Alpi Apuane.

Gli scisti in parola occupano la zona segnata in grigiastro sulla Carta, formante il nucleo di un grande anticlinale che si sviluppa specialmente nella valle del Frigido da Casania alla Foce di Vinca e di qui proseguendo nella valle del Lucido scende fino a Poggio Troncone in Lunigiana. Dalla valle del Frigido espandendosi a Sud-est penetra nelle valli del Serra e del Vezza per poi raccogliersi in un'altra zona molto più angusta, formante a sua volta il nucleo di una strettissima piega, che traversa la valle d'Arni e va prolungandosi fino alla Tambura dove si nasconde sotto i terreni del Trias.

Affioramenti isolati e limitati di questi scisti si hanno poi a Tievora, a Teverone e nel Rio delle Fredde sulla Turrite Secca, dove sono riportati a giorno dalla capricciosa conformazione stratigrafica, che in quei luoghi si mostra eccezionalmente complicata.

Trias medio. — Sopra gli scisti di cui fu parola poggia concordante la formazione triasica. Essa è formata da una numerosa serie di membri che esamineremo; ma che geologicamente si raggruppa in due soli piani: quello del Trias medio ed il Trias superiore. Il Trias inferiore, che nelle grandi Alpi è solitamente costituito da una formazione scistosa e quarzitica, in generale non esiste nelle Apuane. Esso trovasi forse appena rappresentato nella località di Vinca da alcuni banchi di quarziti e puddinghe a grossi elementi quarzosi rotolati affioranti nel letto del Lucido alla base del Poggio Troncone. Anche al Cantone della Macina, sotto ai dirupi calcari formanti il Pizzo d'Uccello, vedonsi banchi di un'anagenite grossolana che sor-

---

[1] A. Portis, *Sulla scoperta delle piante fossili carbonifere di Viozene nell'alta valle del Tanaro* (Boll. R. Com. Geol., 1887, pag 417).

È noto che nella Liguria vennero più tardi raccolte altre piante fossili pubblicate dal dott. S. Squinabol sotto il titolo: *Su alcune impronte fossili del carbonifero superiore di Pietratagliata* (Giornale Soc. letture e conv. scient. di Genova, 1887).

monta gli scisti gneissici ed i calcescisti permiani. La stessa roccia si ritrova sul lato Sud di questa montagna, compresa fra i banchi di grezzone al vertice d'una stretta piega; dove essa, più facilmente erodibile dei banchi calcari che la incassano, dà luogo ad un burrone ripidissimo lungo il quale può accedersi alla acutissima vetta.

Anche al Monte dei Ronchi, nella regione centrale apuana, presso la cima, gli scisti permiani presentano al contatto dei grezzoni una zona di scisti nodulosi a grani grossolani di quarzo; che possono rappresentare le anageniti del Lucido e del Pizzo d'Uccello.

Il deposito scistoso e calcare del Permiano terminò adunque qui, come nelle Alpi, colla sedimentazione di materiali d'alluvione, che sono probabilmente gli scarsi rappresentanti del piano del *Buntersandstein*. Ma per solito questa formazione littoranea, che apparisce appena nei luoghi citati, e che per la sua esiguità non venne indicata sulla Carta, manca nelle Apuane; e dalla zona degli scisti e calcari ad *Orthoceras*, accennante a deposito di mare abbastanza profondo, si passa alla forma calcare del Trias medio, nella quale potrebbe forse esser compreso in parte il Trias inferiore.

Comunque, gli strati che per le analogie litologiche e pei fossili credo doversi collocare nel Trias medio, sono calcari per lo piu dolomitici biancastri, grigiastri o neri, duri, spesso molto fratturati e cadenti in frammenti romboedrici, conosciuti nella regione col nome di *grezzoni*. Qua e là presentano traccie di fossili, sebbene raramente determinabili, fra cui piccoli gasteropodi *(Loxonema)* e bivalvi analoghi a quelli del calcare del *Muschelkalk* nelle Alpi Marittime. Tuttavia fra i pochi che raccolsi si rinvennero alcuni esemplari di *Encrinus liliiformis* che servirono a fissarne il piano. Essi provengono dalle balze Ovest del Pizzo d'Uccello e dalle rupi soprastanti al Passo della Tambura; questi ultimi discretamente conservati.

I calcari in parola sono del resto identici per tutti i caratteri a quelli che trovansi nelle Alpi Occidentali e Centrali a questo livello; talchè chi conosce quei luoghi può constatarne la somiglianza perfetta [1].

---

[1] Il prof. A. Portis, il quale ha avuta la gentilezza di esaminare vari campioni di questi grezzoni apuani da me raccolti in diversi luoghi, mi riferisce il risultato delle sue osservazioni. I calcari, dei quali alcuni presentano

I calcari del *Muschelkalk* sono segnati sulla Carta in colore giallo-bruno. Seguono costantemente l'andamento degli scisti, facendo ad essi cornice continua, quasi sempre ergendosi sopra quelli con pareti ripidissime, frastagliate, angolose, come accade nelle grandi Alpi calcaree; e concorrono al massimo grado ad imprimere alle Apuane un carattere alpino dei più spiccati. Basta citare le creste del Monte Garnerone, del Pizzo d'Uccello, del Monte Tambura, dell'Altissimo, del Monte d'Antona, la valle di Renara, ecc., note a molti per la loro asprezza, e formate appunto in massima parte dei grezzoni del Trias medio, che spesso possono avere sino a 700 metri di spessore, come appare dalle Sezioni.

Trias superiore. — La serie che costituisce il piano del Trias superiore è, per solito, assai complessa e sviluppata. Si compone di marmi saccaroidi, calcari grigi a lastre selciferi, cipollini, ardesie, quarziti, anageniti, scisti diasprini e scisti sericitici; roccie che col loro insieme raggiungono non di rado una potenza superiore ai 2000 metri, e che col loro ordine di successione si prestano naturalmente ad esser divise in tre zone distinte.

La zona più profonda con cui esordisce il Trias superiore, la quale è anche la più interessante per l'industria regionale che essa alimenta, è costituita dai marmi bianchi, bardigli, venati e mischi a tutti noti per l'estesissimo commercio che ne vien fatto [1].

I marmi poggiano quindi normalmente sopra i grezzoni, coi quali concorrono alla formazione delle più scoscese fra le montagne apuane, quali il Monte Maggiore nel Carrarese, la lunga e dirupata cresta che

---

anche ad occhio nudo una struttura granosa particolare, offrono al microscopio in sezione sottile una decisa tessitura oolitica, in molta parte determinata dalla presenza di frantumi di scheletri di organismi e talora di intere conchiglie di foraminifere. Questo carattere sarebbe molto frequente nei calcari del *Muschelkalk* della Turingia e comune coi calcari dello stesso livello di Mélezet, del Chaberton e dell'Argentera nelle Alpi, pure studiati dal Portis.

[1] Le cave che nelle Alpi Apuane forniscono i marmi sorpassano le 1200, delle quali 500 attive. La loro produzione annua può stimarsi in media a 200 000 tonnellate, di cui 120 000, pel valore di 15 a 16 milioni, vengono esportate all'estero.

Il numero degli operai che l'industria dei marmi occupa complessivamente nella regione, si può ritenere di 9000.

va dalla Tambura al Vestito ed al Monte Altissimo sulla sinistra del Frigido, il Monte Tombaccia sopra Corfigliano, il Monte Macina all'estremità della valle d'Arni, il Monte Corchia ed il Monte Alto nella Versilia, assai noti pei precipitosi dirupi da cui sono circondati. Questa formazione è potentissima e da uno spessore medio di 200 a 300 metri, può raggiungere spessori assai più considerevoli come al Monte Maggiore nel Carrarese dove può ritenersi di oltre 1000 metri.

I marmi sono spesso sostituiti da dolomie cristalline biancastre, simili al marmo normale, ma facilmente da esso discernibili perchè prive della pellucidità propria del marmo, ed aventi invece un particolare splendore perlaceo sulle faccette cristalline, e pel diverso modo di comportarsi sotto l'azione degli agenti denudanti. Spesso le masse dolomitiche hanno contorni irregolari, fondendosi nella massa dei marmi; ma talora anche si presentano in banchi ben distinti e nettamente separati dai vicini marmorei. Così nella valle del Frigido al Fondone, al Ficaro ed a Renara, alcuni banchi di marmo pregiatissimo sono coltivati in prossimità e spesso a contatto dei banchi dolomitici. Però questa particolarità della divisione in banchi che appare distintissima nelle dolomie della valle del Frigido, non si osserva affatto nelle grandi masse marmoree del Carrarese, dove, sebbene esistessero certamente in origine i piani di stratificazione, vi furono poscia cancellati dall'azione del metamorfismo; e solo è possibile intravederli seguitando l'andamento delle grandi macchie che segnano il *verso* della sedimentazione [1].

Oltre ai marmi che costituiscono la zona immediatamente a contatto dei grezzoni, più bassa, più potente e continua, altre lenti marmoree, talora importantissime ed industrialmente coltivabili, come, ad esempio, quella del Monte Betogli a Carrara, trovansi a varii livelli inserite fra le formazioni eteropiche della zona più alta del Trias.

---

[1] Per maggiori notizie sul giacimento dei marmi delle Alpi Apuane, rimando ad un mio recente scritto inserito (pag. 221 a 228) nella pubblicazione del Ministero di Agricoltura che ha per titolo: *Studio sulle condizioni di sicurezza delle miniere e delle cave in Italia.* Roma, Tip. Nazionale, 1894.

Vedasi anche nel Boll. del R. Comit. Geol., 1881, pag. 477, *Una escursione nella regione marmifera del Carrarese.*

Tanto queste lenti, che la massa marmorea principale, sono segnati sulla Carta e sulle Sezioni con un unico colore giallo aranciato, risultando chiaramente dalle roccie incassanti la loro posizione stratigrafica.

Venendo alla questione paleontologica, le traccie di fossili, specialmente di *crinoidi*, non sono rarissime nei marmi apuani; ma si comprende come in calcari così cristallini essi non siano quasi mai determinabili.

I pochi fossili in discreto stato di conservazione che per rara ventura ho potuto raccogliere nel 1884 nei marmi di Poggio Troncone nella valle di Vinca, appartenenti alla zona principale, dimostrano che questa zona più bassa dei marmi deve essere compresa nella serie del Trias superiore, insieme alle altre lenti marmoree ed alle roccie scistose e calcari che le racchiudono. Questi fossili, che furono esaminati dal Meneghini [1] e determinati dal Canavari, offrono: *Avicula exilis, Turbo solitarius, Gyroporella triasina*, specie proprie del Trias superiore; oltre a varie altre indeterminabili [2].

Del resto, anche senza la conferma che ci offrono i fossili, l'età che vuolsi assegnare ai marmi apuani risulta sufficientemente dimostrata dalla posizione che essi occupano nella serie stratigrafica della regione; trovandosi costantemente compresi fra i grezzoni, che dobbiamo ascrivere al Trias medio, e la zona ad *Avicula contorta*. Per solito anzi essi restano separati dagli strati retici dalla serie potente degli strati calcarei, scistosi ed arenacei, che costituiscono le altre due zone triasiche sovrastanti a quella dei marmi; talchè questi, come accennai, hanno normalmente la loro sede nella parte più bassa del Trias superiore. Ciò apparisce in modo evidente dovunque la serie delle roccie includenti i marmi è più completa e sviluppata, e non disturbata da pieghe o ribaltamenti, come ha luogo in tutta la parte periferica settentrionale dell'elissoide fra Sud-ovest, Nord e Nord-est,

---

[1] G. Meneghini, *Fossili triasici delle Alpi Apuane* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., Vol. V, pag. 69, 1886).

[2] Questi fossili si conservano nel Museo di Pisa. Le specie indeterminabili che li accompagnano appartengono ai generi *Chemnitzia*, *Aulacoceras*, *Pecten*, *Psiloceras*, *Nautilus*, ecc.

dove cadono le valli carraresi, il vallone di Vinca e le valli di Corfigliano e di Vagli. (Vedi la Carta e le Sezioni).

I marmi sono quasi costantemente ricoperti da una seconda zona calcarea a strati grigi od a lastre, con liste e nodi di selce, la quale segna spesso nettamente sui nudi fianchi delle montagne, colla diversità della tinta, il limite superiore della massa marmorea. Questa zona è intimamente legata a quella dei marmi, in modo che talora vi si unisce, penetrandovi con appendici cuneiformi, come avviene al Monte Sagro. Generalmente però vi è sovrapposta e si presenta nella relazione identica dei calcari scistosi grigi delle Alpi lombarde, rispetto al calcare di Esino.

Per le analogie litologiche, come per le relazioni stratigrafiche sarei quindi portato a riferire i calcari a lastre al Raibliano, come i nostri marmi rappresentano forse le dolomie infraraibliane della Lombardia e del Veneto. Tuttavia l'estrema scarsezza dei fossili offerti da questi calcari a lastre, come da tutti gli altri strati del Trias superiore a cui si collegano, non ne permise finora una più sicura classificazione. Alcuni esemplari di piccole ammoniti limonitizzate, a spire liscie ed ornate di coste, vi furono raccolti agli Alberghi sulla via del Carpano nel Massese ed alla Serenaja in fondo alla valle di Gramolazzo dallo scrivente, e sulle pendici del Monte Fiocca dal Lotti; tutti però in cattivo stato di conservazione.

I calcari a lastre grigi sono spesso sostituiti da cipollini biancastri o verdicci, teneri, sericitici, che li equivalgano, e che, per essere attivamente scavati nella Versilia, sono notissimi nella regione col nome di *pietra bianca* di Volegno; sebbene siano molto sviluppati anche nella valle di Arni, sul versante Nord del Monte Sumbra, a Vagli, ecc. A Campocatino, nella valle del Solco d'Equi, ecc., questi cipollini sono zonati o picchiettati d'un rosso vinoso, sì che potrebbero dare un bel marmo ornamentale. In questa varietà abbondano i crinoidi, che non mancano però nei calcari grigi, selciferi, fra i quali costituiscono veri banchi di un calcare screziato, somigliantissimo alla nota forma del nummulitico apuano.

La zona raibliana dei calcari grigi con selce e cipollini è quella che nella Carta presenta una rigatura blù su fondo giallognolo. Forma la parte culminante di alcune fra le vette più importanti della catena,

fra cui il Monte Pisanino, che è la più elevata (metri 1946), il Monte Sagro, il Monte Cavallo, il Monte Sumbra, il Monte Freddone. Esse sono anche, per solito, le più aguzze, presentando generalmente, a causa del forte rialzamento di quei calcari nettamente stratificati e resistentissimi alla denudazione, una falda formata dalla faccia superiore degli strati e l'altra tagliata a picco sulla lunga serie delle testate di quei calcari, che raggiungono potenze di metri 300 a 400.

Sui calcari a lastre si stende l'ultima zona del Trias superiore, solitamente scistosa e rappresentante la parte più alta del *Keuper*. Sono scisti grigi, rossi, violacei, verdastri, talora passanti a diaspri, ai quali si uniscono arenarie (*pseudomacigno* del Savi) e scisti neri ardesiaci. Questa è la *facies* che domina nel versante Nord e Nord-est della regione e nella Versilia superiore. Nella parte meridionale ed occidentale, e segnatamente nelle valli del Carrione, del Frigido, del Tascio, nella Versilia inferiore e nel Camajorese, la struttura di questi scisti è più spiccatamente cristallina e formata da scisti rasati a sericite, scisti cloritici, scisti con distène, con ottrelite, e con altri minerali filladici.

A questo livello degli scisti corrispondono le inserzioni delle lenti marmoree minori di cui già si è parlato, e lenti di cipollini più o meno sericitici e cristallini, che si associano a tutte le varietà di scisti costituenti la zona. Sono però esclusive delle valli occidentali sopra mentovate, dove trovansi i sericitescisti più cristallini, le inserzioni di calcescisti a fuchsite, di quarziti e di anageniti profondamente metamorfosate, aventi spesso la forma di una puddinga energicamente laminata, i cui noduli quarzosi allungati in forma lenticolare ed avvolti nella sericite, danno allo scisto noduloso l'aspetto d'una roccia gneissica.

È però singolare come sul versante settentrionale, dove la forma arenacea del macigno triasico può corrispondere alla quarzitica, non si abbia il rappresentante della forma puddingoide delle anageniti; sebbene qualche banco di puddinga quarzosa grigia trovisi associato alle arenarie del Col di Favilla sotto al Ginesino. Probabilmente ciò proviene soltanto dalla diversità del materiale che concorse alla formazione di queste roccie clastiche, generalmente più grossolano e più quarzoso sul versante meridionale. E ciò è tanto vero che, nella Val

d'Abbia, a Nord di Carrara, si ha, per così dire, un miscuglio delle roccie appartenenti ai tipi dei due versanti.

Pure esclusivi della regione meridionale sono due tipi di roccie a *facies* massiccia, che s'intercalano egualmente agli scisti triasici. Una di queste varietà si presenta sul fianco Sud-ovest del Monte Brugiana presso Bergiola, nel Carrarese, dove affiorano fra gli scisti sericitici diverse piccole masse lenticolari di roccia verde cupo, talora chiazzata di macchie d'un verde più chiaro. La roccia, che ha l'aspetto d'un porfido, ha per solito struttura massiccia, ma presentasi talora scistosa, laminata nel senso delle stratificazioni. All'esame microscopico essa appare infatti una porfirite basica, molto alterata, coi cristalli di feldspato saussuritizzati e compenetrati di epidoto; e proviene forse da una diabase profondamente trasformata. Questa roccia, inavvertita finora dai precedenti osservatori, si ritrova pure fra gli scisti triasici del promontorio orientale della Spezia sovra i marmi della Punta Bianca, e nel Vallone della Ferrara. Frammenti della stessa roccia ho osservati fra gli erratici trasportati dal torrente Tascio a Montignoso, senza che però abbia potuto rinvenirla in posto, a causa forse della piccolezza del giacimento.

L'altra varietà di roccia massiccia degna di citazione è pure una roccia porfiroide, già indicata dal Lotti a Forno Volasco, la quale presentasi altresì in altri punti della stessa regione meridionale presso Sant'Anna in Val di Castello, sulla strada di Farnocchia e nel monte di Stazzema; sempre però in piccolissimi affioramenti a contorni indeterminati sporadicamente sparsi fra gli scisti. La roccia porfiroide è grigiastra, e consta di una massa feldspatica con grani di quarzo e lamine di sericite e pirosseno disseminati nella massa.

Tanto l'una che l'altra di queste roccie hanno indole eruttiva; però senza escludere la possibilità di questa origine, la loro limitatissima estensione, il modo di presentarsi e di disperdersi fra gli scisti farebbero dubitare che quelle forme porfiroidi siano il prodotto del metamorfismo sopra roccie originariamente stratificate.

Ritornando ora alla zona scistosa del Trias superiore, essa occupa una parte importantissima fra le roccie antiche apuane, come appare dall'esame della Carta, sulla quale è rappresentata con tinta giallo-paglierina. In essa sono confuse tutte le varietà di roccie scistose ed

arenacee sopra menzionate, che furono invece tenute divise nel rilevamento dettagliato all'1/25 000. Nel versante Sud-ovest, a partire da Carrara dove questa zona è quasi completamente sostituita da lenti calcari, essa va rapidamente dilatandosi per raggiungere il suo massimo sviluppo al Monte Brugiana, dove a sua volta sostituisce i calcari raibliani, i marmi ed i grezzoni; sì che sul Frigido troviamo gli scisti triasici e quelli permiani in contatto diretto e passanti gli uni agli altri con perfetta transazione. Ivi gli scisti triasici raggiungono i 3000 m. di spessore; ma una parte di essi stanno evidentemente a rappresentare gli altri membri del piano del Trias superiore e del Trias medio, come è indicato da una lente di grezzone di esiguo spessore che segna il limite inferiore delle due zone e da varie lenti di marmi e di cipollino che vi si intercalano, accennando alla continuazione del deposito calcare.

Dalla valle del Frigido la zona scistosa seguita potentissima al Monte Belvedere ed al Fragolito, assottigliandosi poscia nel Monte Anchiana sopra Pietrasanta, da dove penetra nella Versilia. Qui essa assume di nuovo grande potenza in virtù anche dei ripiegamenti che vi hanno luogo e si prolunga poscia nella valle della Turrite Secca, al Monte Grotti, a Vagli, al Pisanino e nella valle del Lucido, attorniando il nucleo elissoidale.

Retico. — Il Retico, che è sviluppatissimo nella regione apuana ed identico a quello della Spezia, reso notissimo specialmente dagli studi del Capellini, è pure somigliantissimo a quello delle Alpi lombarde; e come colà è formato da un potente gruppo di strati calcari e marnosi che si divide naturalmente in tre zone.

La zona inferiore è per solito formata da calcari massicci, grigiastri, brecciformi o cavernosi, colle cellule poliedriche ripiene d'una dolomia grigia polverulenta; oppure biancastri, subcristallini, qua e là presentanti delle sfumature d'un rosa pallido. Questi calcari raggiungono grandi potenze, che possono arrivare a 3 e 400 m.; e tanto per la loro struttura massiccia, quanto per la circostanza che si trovano per lo più imbasati sopra gli scisti triasici, il loro contorno è segnato d'ordinario da cjglioni molto rilevati, dei quali ci offre un esempio dei più spiccati la cosidetta Torre di Monzone nella valle del Lucido. Spesso le balze sono a varie altezze intaccate da grandi ca-

verne o *tecchie*, come si chiamano nella regione, caratteristiche; di cui le più notevoli sono quelle che aprendosi verso la base della balza, hanno di solito il suolo scistoso e la vôlta calcare. Di queste, molte sono assai conosciute, come le Tecchie della valle del Salto a Nord di Carrara, la Tecchia di Tenerano, la Pania Forata nello Stazzemese, la Grotta all'Onda nel Camajorese, e tante altre.

Il calcare non è fossilifero, ma pei caratteri suoi, come per la posizione stratigrafica, corrisponde bene alla *Dolomia media* dei geologi lombardi, la *Hauptdolomit* dei tedeschi; ed a tale livello fu già collocato dal Cocchi e dal Capellini, che fanno giustamente incominciare con questa zona calcare la loro serie triasica delle Alpi Apuane e dei Monti della Spezia.

Le altre due zone superiori del Retico costituiscono, col loro insieme, l'Infralias propriamente detto. La zona media che sormonta in continuità i calcari dolomitici e cavernosi, è costituita da una serie di strati calcari grigi e scisti marnosi fossiliferi, contenenti l'*Avicula contorta*, caratteristica del piano infraliasico inferiore. Questo fossile fu raccolto in più punti del giro che compiono gli strati infraliasici attorno all'elissoide; però tra le località fossilifere merita di esser qui ricordata e per la varietà e relativa abbondanza dei fossili la nota valle della Tecchia presso Carrara, che offerse i primi fossili al Guidoni. Visitata da me a più riprese, fra i molti raccoltivi, citerò: *Avicula contorta, Bactryllium striolatum, Cardita munita, Plicatula intusstriata, Ostrea nodosa, Pinna miliaria, Mytilus rugosus*, ecc., che sono fra i più caratteristici di questo piano.

La zona ad *Av. contorta* può avere complessivamente metri 100 a 200 di potenza. Al disopra, la formazione infraliasica continua con una considerevole massa di calcari compatti, d'ordinario poco o punto fossiliferi, che staccano notevolmente dai fossiliferi tanto per colore che per la struttura, essendo sempre cristallini, bianco-grigiastri, rossigni, giallognoli, ed in banchi molto potenti. Con questi banchi, specialmente alla parte inferiore, si alternano strati di un calcare grigio più o meno cupo, a venature giallastre, che costituiscono, quando la vena è intensamente colorata, quella varietà di marmo, detto *portoro*. È questa la zona del calcare a *Megalodon Gümbeli*, o del *Dachstein*, corrispondente alla *Dolomia superiore* di Lombardia.

Il fossile che la caratterizza non fu mai trovato nei Monti della Spezia, nè nelle Alpi Apuane propriamente dette [1]. Nel settembre 1890 lo scrivente lo raccolse all'Alpe di Corfino, dove si presenta abbondantissimo nei banchi di calcare grigio (il portoro) intercalato alle dolomie biancastre formanti le balze soprastanti alla sorgente di Pruno, sul fianco occidentale di quella pittoresca montagna [2].

La zona dolomitica superiore è per solito assai potente e si distingue facilmente da lungi pel colore biancastro, essendo d'ordinario scarsamente rivestita di vegetazione. Questo carattere è generale, tanto che si verificano le stesse condizioni dell'aridità e della tinta, sia nelle Prealpi lombarde che nelle Alpi Apuane e dipendenze, come, ad esempio, nei Monti della Spezia.

Anche questa zona, formata da calcari per lo più massicci, è spesso contornata da balze che impartono profili arditissimi alle montagne. Caratteristici profili offrono il Monte della Pizza presso Carrara, il Monte Procinto ed il Monte Nona all'estremità della valle della Versilia, dove la zona dolomitica superiore si fonde colla inferiore per la quasi mancanza dei calcari scistosi della zona intermedia fossilifera del Retico.

Seguendo sulla Carta al 1/50000 l'andamento dei calcari retici, di cui sono ivi distinti i due piani con tinte violacee [3], si vede che essi formano un inviluppo quasi continuo attorno al nucleo triasico, specialmente sviluppato nel Camajorese, nelle valli delle tre Turriti, affluenti di destra del Serchio, e nei monti di Carrara. Esso è soltanto interrotto dalla parte verso il Tirreno, dove l'elissoide si mostra più

---

[1] Si cita dal Savi un esemplare di *Amm. spiratissimus,* raccolto presso Tenerano sul versante Nord-ovest delle Panie; specie propria del Lias inferiore. — Vedi P. Savi, *Tagli geologici delle Alpi Apuane*, ecc., 1833, pag. 36. — Però l'esame di quel fossile, che si conserva nel Museo di Pisa, mi fece avvertito che esso proveniva dalle dolomie infraliasiche di quella località.

[2] Recentemente nella chiesa parrocchiale di Bedizzano, paese situato nei pressi di Carrara, ho osservato delle colonne d'un portoro proveniente dalle vicinanze del *Ponte Storto* (Valle della Tecchia) nelle quali si vedono spiccare delle bianche sezioni di *Megalodon* sul fondo grigio-cupo del marmo.

[3] Nel rilevamento al 1/25000 fu anche separata la zona ad *Avicula contorta* dalla superiore del *Dachstein.*

scompleto per le erosioni antiche e moderne, che agirono più profondamente e ripetutamente su questo lato.

Lias. — La serie liasica apuana abbraccia i tre piani in cui essa si divide normalmente ed è formata, come la serie retica, di strati esclusivamente calcari con scisti marnosi. Il piano inferiore comprende le due zone dei calcari grigio-cupi ad *Angulati* e dei calcari rossi ad *Arietites*; il medio dei calcari selciferi grigio-chiari ad *Harpoceras*; il superiore dei calcari e scisti marnosi a *Posidonomya Bronni.* Questa divisione in tre piani risulta dalla carta 1/50 000; ma nelle tavolette al 1/25 000 fu tenuto diviso anche il calcare grigio del Lias inferiore dal rosso ad Arietiti, come è abitudine di fare.

I calcari grigi del Lias inferiore sono a strati regolari solitamente di piccolo spessore d'un grigio cupo, divisi in letti scistosi grigiastri o lionati. Talvolta in questi scisti si rinvengono sparsi dei fossili piritizzati o limonitizzati, come nei Monti della Spezia, dove non sono infrequenti. Scarsi assai sono invece quelli offerti sinora da questa forma del Lias inferiore nelle Alpi Apuane, sebbene essa vi sia molto sviluppata. Dei pochi citerò *Lytoceras biforme* Sow. e *Phylloceras Calais* Mgh., che raccolsi presso Equi, dove ne appare un piccolo lembo staccato, al mulino di Casciana; *Aegoceras angulatum, Aeg. comptum* Sow. e *Natica Savii* Can. trovate non lungi di là nel Monte di Cambra presso Ugliancaldo [1]. Alle balze di Deccio in Garfagnana, gli stessi calcari contengono modelli lapidei di *Rhynchonella subtriquetra* Can., *Terebratula punctata* Sow. e *Valdheimia turritense* n. sp. Can., raccolte per la prima volta dal Lotti.

Questi strati, come in generale tutti quelli della serie liasica, in ragione della facile flessibilità dipendente dal loro esiguo spessore, sono spesso molto ondulati, ripiegati, arricciati in contorsioni bizzarre, di cui si vedono esempi nei monti di Pescaglia, lungo l'Edron, nelle vicinanze di Vagli di Sotto, presso Minucciano ed a Castelpoggio presso Carrara, come risulta anche dalle sezioni geologiche presentate.

I calcari rossi ad *Arietites* hanno quei caratteri particolari, che si ripetono quasi dappertutto dove questa zona liasica si presenta e la

---

[1] Proc. verb. Soc tosc, ecc., Vol. III, p. 220, 1883.

rendono facilmente riconoscibile. Sono a pasta ceroide colorata in rosso di varie gradazioni od in giallognolo; ma più spesso costituiscono una breccia amandolata a noduli calcari presi in uno scisto marnoso più cupo. Nella pasta contengono frequenti sezioni di crinoidi, e sulle faccie degli strati si rinvengono con maggior frequenza che non nel calcare grigio le petrificazioni. I fossili di questa zona sono quindi noti in più località e citati da varii autori. Ecco una lista dei più frequenti, ed in parte da me raccolti: *Arietites tardecrescens* Hauer (Monte di Roggio); *A. spiratissimus* Quenst. (Monte Corona e Castelpoggio); *A. Conybeari* Sow. (Castelpoggio, Falcigoli e Pania di Corfino); *A. doricus* Savi et Mgh. (Pania di Corfino e Monte Matanna); *Atractites orthoceropsis* Mgh. (Castelpoggio). Al Poggio al Crocione, nell'Alpe di Corfino, fra gli strati di questo calcare rosso si ha un grosso banco di lumachella, nella quale, oltre ai modelli lapidei di Arietiti delle consuete forme, trovansi copiosi avanzi di brachiopodi e gasteropodi.

Gli strati dei calcari rossi sono talora distinti e facilmente separabili in causa dello scisto argilloso che vi si frappone; talvolta invece saldandosi tra loro, danno luogo a banchi di considerevole spessore ed offrono marmi d'ornamento, che potrebbero forse alimentare un'escavazione proficua. Furono infatti praticate escavazioni sul vertice del Monte Matanna ed a Sassorosso sulla Pania di Corfino, ora abbandonate forse per la difficoltà e la lontananza dei trasporti; ma non mancano i luoghi dove gli affioramenti di questi calcari si presentano in condizioni più vantaggiose.

I calcari rossi non costituiscono una zona molto potente nè continua al di sopra dei grigio-cupi. Sebbene questo sia l'ordine più frequente, spesso sono in forma di lenti staccate, che si presentano anche a varii livelli fra i calcari grigi, come al Monte Matanna. Su questa vetta le due varietà si alternano più volte e spesso la zonatura rossa non segue l'andamento delle stratificazioni. Accade lo stesso alla Pania di Corfino, dove in più luoghi il calcare grigio manca affatto alla base della serie, passando direttamente dai calcari infraliasici al calcare rosso ad Arietiti; cosa che può osservarsi anche alla Foce tra Massa e Carrara e che tenderebbe a dimostrare l'equivalenza di queste due *facies* del Lias inferiore apuano.

Oltre alle due forme indicate, il Lias inferiore si presenta pure nelle Alpi Apuane sotto quella di calcare massiccio finamente cristallino bianco o bardigliaceo, che, a differenza dei calcari descritti, offre per solito traccie di molluschi spatizzati e di crinoidi. Questo calcare, di origine corallina, costituisce tutta la parte più elevata del gruppo della Pania della Croce, a cui imparte la forma dirupata che la caratterizza. È una faciès del Lias inferiore che si riscontra del resto in molti luoghi aventi attinenza col sistema apuano; come nei noti calcari a gasteropodi del Monte Pisano, nei calcari massicci grigi di Monsummano, in quelli della Pania di Corfino, dell'Alpe di Mommio ed in altre dipendenze della Catena Metallifera.

Lias medio. — Il calcare costituente il Lias medio è pure a strati sottili e regolari come quelli del Lias inferiore, ma di colore più chiaro, dai quali si distingue anche perchè solitamente selcifero. Questo calcare, scarsamente rappresentato nella parte orientale dell'elissoide apuano, dove a volte manca affatto tra il rosso ad Arietiti ed il Lias superiore, è invece molto sviluppato nella parte orientale, specialmente nei monti di Camajore e di Pescaglia, dove raggiunge spessori considerevoli. I rarissimi fossili che racchiude sono limonitizzati come nei Monti della Spezia, e consistono principalmente in ammoniti del genere degli *Harpoceras*. Le poche specie finora citate[1] sono provenienti dai monti di Repole, tranne un *Harpoceras Ruthenense*, trovato dal Lotti appunto a Sassorosso di Pescaglia. A questo posso aggiungere un *Harpoceras Algovianum*, che raccolsi nel settembre 1890 sul sentiero dalla Foce a Bozzarra alla Fontana, nel lembo isolato di calcari con selce che cogli scisti del Lias superiore forma il cosidetto *Naso* della Pania; ed un *Aegoceras Regnaldi* recentemente incontrato poco oltre la Foce a Bucine, salendo verso il Bozzone, dove le lastre del calcare con selce si mostrano scoperte per una considerevole estensione. Del resto, oltre ai caratteri sopra accennati, che fanno facilmente distinguere il calcare in discorso dagli altri membri del Lias, la sua posizione stratigrafica è bene determinata

---

[1] G. Meneghini, *Ammoniti del Lias medio* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. natur., Vol. II, pag. 183, 1881).

dal rosso ammonitico che vi è sottoposto e dagli scisti del Lias superiore che lo ricopre.

Lias superiore. — L'ultima zona del Lias, quella degli strati a *Posidonomya Bronni*, consta di strati calcari d'un grigio tendente al verdognolo, caratteristico, e di scisti marnosi giallastri, verdognoli, rossastri. Di solito questi scisti risultano dalla decomposizione degli strati calcari, o meglio dalla perdita del calcare, avvenuta per soluzione sopra quegli strati, come può vedersi chiaramente spaccando le lastre del calcare marnoso. Il processo della decomposizione è posto in evidenza dalle zonature concentriche che partono dallo scisto esterno e terminano ad un nucleo di calcare ancora intatto. Il fossile però non apparisce nel calcare fresco, ma si manifesta spesso in impronta in quantità prodigiosa nella parte ridotta a scisto argilloso.

Non sempre però gli scisti a *Posidonomya* traggono origine dalla decomposizione dei calcari. Vi hanno scisti fossiliferi argillosi rossi, evidentemente deposti in quello stato, come alle Panteraje ed al Monsummano nella Val di Nievole [1], alla Pania di Corfino, ed a Puglianella presso Roggio; come si hanno calcari compatti nei quali la *Posidonomya* apparisce in rilievo, senzachè vi concorra l'alterazione del calcare, come avviene alla Maestà di Tenerano a Nord-ovest delle Apuane, ed alle Piastrelle presso la Grotta di Monsummano.

Nella Carta al 1 50 000 le zone del Lias descritte corrispondono a tre gràdazioni di azzurro, di cui quella rappresentante il Lias superiore è coperta d'una rigatura orizzontale. Risulta dalla Carta come questi terreni si trovino particolarmente sviluppati nella regione orientale della catena, e segnatamente a Nord-est di Camajore, lungo le Turriti e sull'Edron nell'alta Garfagnana. Poscia ritrovansi a lembi staccati lungo il Tassonaro ed a Tenerano in Lunigiana; infine un lembo abbastanza esteso, segnalato per la prima volta dallo scrivente [2], ricopre l'Infralias sul versante Ovest del Monte della Pizza e del Monte d'Arma presso Carrara. Da esso provennero i primi esem-

---

[1] D. Zaccagna, *I terreni della Val di Nievole fra Monsummano e Montecatini* (Boll. R. Com Geol., 1882, pag. 239 e 247).

[2] Idem, *Osservazioni stratigrafiche nei dintorni di Castelpoggio* (Boll. R. Com. Geol., 1880).

plari della *P. Bronni* incontrati nel gruppo apuano; fossile che ritrovato dipoi in più luoghi, ci fornì un prezioso orizzonte per l'ordinamento dei terreni della regione.

Titonico e Neocomiano.

Le roccie del Lias superiore sono le ultime della serie che trovansi in perfetta concordanza e continuità colle altre più antiche. Quelle giurassiche che vi si sovrappongono segnano colle precedenti una marcatissima discontinuità, messa in evidenza non solo da locali discordanze di stratificazione, le quali, se evidenti talora, spesso possono non apparire chiaramente; ma specialmente dal fatto generale che queste roccie vengono ad appoggiare saltuariamente tanto sopra quelle del Lias superiore che sopra qualunque degli altri membri della serie fin qui esaminata.

Gli strati che sormontano le formazioni liasiche si compongono di due potenti serie di strati calcari, separate da una zona scistosa e diasprina, che è con essi intimamente collegata e concordante.

I calcari inferiori sono a strati piuttosto grossi, di color grigio scuro, a pasta subcristallina, fratturati, con vene spatiche, come in certe varietà di calcari infraliasici, coi quali hanno alquanta analogia. Una parziale cavernosità, che a somiglianza dei retici, offrono talora i calcari titonici, come se ne ha esempio al Monte Torricelle sopra Pescaglia, concorre a ravvicinare i loro caratteri. Gli strati titonici però, sono accompagnati, solitamente, da zonature e da noduli di selce biancastra, grigia, nerastra; particolare che manca affatto in quelli del Retico.

I calcari superiori sono a strati sottili di colore chiaro, che contrasta colla tinta cupa della serie sottostante; sono cioè biancastri, bianco-giallognoli, bianco-verdicci e grigio-palombini, raramente anche rosei o violacei, a pasta compatta, finissima, concoide nella frattura e pure a noduli di selce grigio-chiara.

La zona scistosa interposta è una massa di scisti commisti a straterelli diasprini alternanti, di color rosso vivo, violaceo, bruno, verdiccio, che arriva talora ai 200 m. di spessore. Vi si associano spesso banchi di calcare fortemente colorato in rosso ed in violetto

o variegati, che costituiscono in alcuni punti un bel marmo ornamentale, scavato a Castelpoggio sopra Carrara.

Nè i calcari grigi inferiori, nè quelli della zona superiore ai diaspri d'ordinario sono fossiliferi; per cui le sole analogie litologiche ed i rapporti di stratificazione avevano dapprima servito di guida allo scrivente per la loro classificazione nella serie cronologica [1]. In seguito però allo studio di alcuni affioramenti delle stesse roccie attornianti l'Alpe Apuana, che offersero fossili titoniani nella zona calcareo-diasprina (*Aptychus Beyrichi*, *Apt. punctatus*, *Belemnites semisulcatus*) e fossili neocomiani nei calcari biancastri e grigiastri soprastanti (*Apt. angulicostatus*, *Apt. Didayi*); ed alla scoperta degli stessi fossili nei lembi di Casola ed Ugliancaldo in Lunigiana [2], che appartengono alla parte Nord dell'elissoide, rimase viemmeglio giustificata l'opinione mia intorno a simile formazione, la quale occupa una parte notevolissima nella serie apuana. I diaspri, gli scisti ed i calcari rossi con essi alternanti sono quindi indubbiamente i rappresentanti del Titonico. Nè può allontanarsi molto da questo periodo l'età dei calcari grigi selciferi sottostanti che ad essi si collegano, tenuto conto anche del fatto che la formazione calcare e la diasprina sono in certo modo complementari l'una dell'altra; vale a dire, laddove i calcari raggiungono grande potenza, come nel Camajorese, è relativamente esigua la zona diasprina, mentre nel versante occidentale dove sono potenti i diaspri, i calcari della base sono poco o punto rappresentati. Si aggiunga che ad Ugliano i calcari stessi con fossili titonici penetrano in lenti fra gli schisti accompagnanti i diaspri, dimostrando la loro equivalenza cronologica. Una disposizione analoga si presenta anche nel rio Fontanino sulla destra del Serchio presso Gallicano, dove una potente serie di strati della zona diasprina s'incunea fra i calcari grigi cupi della serie sottostante.

I calcari biancastri, selciferi, superiori alla zona diasprina, che già gli autori [3] per analogia litologica hanno considerati come gli

---

[1] D. Zaccagna, *Osserv. strat. nei dint. di Castelpoggio*, ecc.

[2] Idem, Proc. verb. Soc. tosc., ecc., Vol. III, pag. 207 e 215.

[3] Savi e Meneghini, *Considerazioni sulla geologia toscana*, pag. 37. — Murchison R., *On the geological structure of the Alps, Appennins and Carpathians*. — London, 1849.

equivalenti del *biancone* e della *majolica* delle Prealpi, risultano infatti interamente riferibili al Cretaceo inferiore; poichè i pochi fossili neocomiani furono raccolti nei primi strati calcari che succedono alla zona scistoso-diasprina. Ho quindi ritenuto che questa zona segnasse con sufficiente esattezza il limite fra il Titonico ed il Neocomiano, e l'ho adottato per segnare questa divisione nella Carta geologica. I due piani sono distinti nella Carta al 1/50 000 con due gradazioni di verde, riunendo in una sola tinta la zona dei diaspri coi calcari sottostanti; mentre anche la zona diasprina interposta ai calcari è segnata con una terza gradazione di verde nella Carta al 1/25 000.

Tornando alla discordanza esistente tra il Lias ed i terreni ora esaminati, risulta da quanto si disse che l'interruzione di serie comprende almeno tutto il periodo della Oolite, della quale non si hanno affatto rappresentanti nella serie apuana. Durante questo periodo l'Alpe Apuana restò evidentemente emersa in forma di una grande isola, soggetta perciò alla denudazione, che vi solcò profondi valloni, nei quali, in seguito ad un abbassamento, dovevano poi deporsi gli strati titonici e neocomiani.

Di questa erosione pregiurassica fanno fede i varii lembi staccati che troviamo sparpagliati tutto attorno al nucleo antico dell'elissoide, ed i loro rapporti stratigrafici colle roccie sottostanti. Eccone alcuni esempi: Sulla strada tra Massa e Carrara, un lembo di calcari e scisti titonici poggia direttamente sopra l'Infralias. Nella valle di Gragnana fra Carrara e Castelpoggio la zona titonica è formata di scisti e di diaspri rossi, che in strati continui poggiano ora sull'Infralias, ora sul Lias inferiore, ora sul medio e superiore; modellandosi in tutte le anfrattuosità profonde che l'erosione ha prodotto in questi strati prima del deposito titonico. E mentre gli strati titonici sono inclinati fortemente bensì, ma poco disturbati, i liasici ed infraliasici sono impegnati in una forte piega che già descrissi in apposita Nota [1]; il che dimostra come questi strati fossero già stati sollevati, piegati ed erosi prima che gli strati diasprini del Titonico si depositassero su di essi. Nella valle di Vinca un lembo isolato di

---

[1] V. *Osservazioni stratigrafiche*, ecc., ecc.

diaspri titonici poggia addirittura sopra le testate dell'Infralias a mezza costa, presso il paese di Monzone. La valle del Lucido era adunque già profondamente scavata quando la formazione titonica è venuta a depositarvisi; onde lunghissimo dev'essere stato il lasso di tempo durante il quale rimase soggetta alla denudazione.

Gli stessi rapporti si osservano sulla parte Nord dell'elissoide nei pochi lembi titonici che vi si trovano, come nella parte orientale e meridionale, dove questo terreno col soprastante neocomiano sono molto sviluppati; e vi si potrebbero moltiplicare gli esempi della trasgressione accennata. Essa risulta chiaramente del resto anche dal solo esame delle carte, dalle quali si deduce facilmente come le roccie neocomiane e titoniane servirono di riempimento di antiche depressioni, giungendo a coprire direttamente gli scisti triasici, sul versante a mare del monte di Pedona, nel Camajorese; e perfino gli strati paleozoici, come accade presso Tievora, sulle pendici Nord della Pania Secca.

Più regolare appare la sovrapposizione delle roccie titoniche e neocomiane ai piani liasici scendendo da Gallicano verso il Lucchese, dove formano le elevazioni notevoli di Pian di Lago (850^{m}) e del Monte Penna (981^{m}) e le montagne incassanti la valle del Serchio fra il Borgo ed il Ponte a Moriano. Qui la zona diasprina non è molto grande, anzi a volte si assottiglia talmente che resta interrotta, disperdendosi fra le masse dei calcari; ma in compenso le due zone calcari vi acquistano la loro massima potenza. La separazione di queste zone calcari è tuttavia sempre possibile per il colore loro particolare, per l'andamento generale della stratificazione e pel diverso modo di resistenza agli agenti denudanti; il quale offre il mezzo di seguire anche da lontano il contatto, segnato a larghi tratti dalle balze abituali del calcare neocomiano. Fra esse sono notissime quelle di Sassi sulla Turrite Secca, dell'Eremita di Calomini sulla Turrite di Gallicano, quelle del Monte Penna sulla Turrite Cava, ecc.

Cretaceo superiore ed Eocene.

Il forte *hyatus* che si osserva fra la formazione liasica ed il Titonico, si ripete fra i due piani estremi del Cretaceo, il Neocomiano ed il Senoniano. Nella regione apuana manca tutta la serie intermedia

di questo lungo periodo, poichè la prima roccia che s'incontra sopra il Neocomiano è rappresentata da quegli scisti marnosi rossi o verdastri che in altri scritti già distinsi col nome di *scisti policromi* [1], e considerai, benchè non fossiliferi, come appartenenti al Cretaceo superiore. Questa roccia è conosciutissima in Toscana, perchè si mostra costantemente alla base dell'Eocene in tutto il gruppo delle Alpi Apuane e nelle sue dipendenze immediate non solo, ma si ritrova in tutta la Catena Metallifera. È formata da uno scisto marnoso o da un calcare scheggioso a seconda della proporzione d'argilla commista; ha colore abitualmente variabile dal rosso-bruno al verdastro ed al giallognolo e contiene talora noduli diasprini. Spesso nella parte più alta degli scisti policromi stanno intercalati straterelli di calcare bianco-verdastro, spalmato di scisto glauconioso, caratteristico di tale formazione.

Il calcare associato agli scisti diviene talvolta selcifero, a pasta fina, compatta, oppure screziato. Dove queste intercalazioni acquistano maggiore sviluppo, non di rado sono costituite da banchi di calcare nummulitico, che stanno a guisa di lenti inserite fra gli scisti. Sarebbe quindi forse più razionale collocare gli scisti policromi nella zona del nummulitico; ma sta il fatto che sebbene essi alternino con questi strati, pure, in generale, pigliano notevole sviluppo soltanto sotto la massa di questi calcari. D'altronde per la loro posizione stratigrafica e per la *facies* litologica corrispondono esattamente alla cosiddetta *scaglia* del Veneto, considerata fin qui come senoniana, onde ho preferito conservarli nel piano della Creta superiore, allo scopo di evitare le confusioni, sincronizzando per quanto si può i terreni di due regioni fra loro abbastanza lontane. Per le ragioni accennate, nelle sezioni geologiche appariscono rappresentati dei banchi nummulitici intermezzati da scisti segnati colla tinta del Cretaceo; benchè una parte di essi, quelli almeno che si alternano nei loro strati più alti coi calcari nummulitici, debbano necessariamente considerarsi come facienti parte del gruppo eocenico.

---

[1] V. *Una escursione nella regione marmifera*, ecc. — *I terreni della Val di Nievole*, ecc.

Gli scisti in parola costituiscono una formazione di roccia depositatasi sul finire del periodo cretaceo, che fu evidentemente per la regione apuana un periodo di forte sollevamento ed erosione. Questa erosione cretacea e la precedente oolitica prepararono così il fondo su cui vennero a modellarsi la formazione senoniana e la terziaria; le quali perciò trovansi poggianti direttamente sul calcare neocomiano nella regione meridionale ed orientale dell'elissoide, ed avviluppanti i diaspri titonici, le roccie liasiche e le infraliasiche nella parte nord ed ovest, dove le erosioni furono molto più profonde. Il fatto poi che la serie dei terreni in questa metà settentrionale dell'elissoide è molto frazionata ed incompleta, starebbe a dimostrare come la tendenza al sollevamento sia stata sempre maggiore su di essa che non sulla metà meridionale.

Dopo il sollevamento avvenuto durante l'epoca oolitica, che spogliò così profondamente delle roccie secondarie quella parte settentrionale, l'abbassamento che vi fa seguito fu evidentemente molto più forte sulla estremità opposta; poichè il deposito titonico, che in quella è quasi esclusivamente rappresentato da scisti e diaspri, costituenti la zona più alta dalla formazione, in questa è assai più potente e di natura calcare. Anche dopo il Neocomiano fuvvi maggior tendenza al sollevamento nella parte a Nord, poichè questo terreno, che certamente vi fu depositato, vi è appena rappresentato da pochi lembi a Linara presso Carrara, a Castelpoggio ed a Casola, che sono gli scarsi avanzi di un vasto deposito ora quasi interamente asportato; mentre a Sud esso riveste tuttora copiosamente il Titonico e le altre formazioni più antiche.

In conclusione si può argomentare che le oscillazioni subìte dalla regione apuana prima dell'epoca senoniana non agirono egualmente sui varii punti dell'elissoide: per modo che sulla parte settentrionale maggiormente sollevata, tanto nel periodo oolitico che nel Cretaceo, vennero a portarsi ripetutamente gli effetti di una più lunga esposizione agli agenti denudanti.

Queste deduzioni darebbero ragione delle circostanze che hanno influito a rendere così diversa la costituzione geologica della metà settentrionale dell'elissoide apuano da quella della meridionale che apparisce dall'esame della Carta geologica, risultante dalla mancanza

o dal frazionamento di molti membri della serie nella parte settentrionale e dal grande sviluppo del Lias, del Titonico e del Neocomiano nella parte orientale di essa.

Eocene. — La serie delle roccie eoceniche, formanti cornice quasi continua intorno alle più antiche, interrotta per poco soltanto dal lato Sud-ovest dell'elissoide apuana, si compone di calcari screziati e nummulitici e delle altre roccie solite dell'Appennino adiacente, il macigno, i galestri e l'alberese. Questa divisione litologica nell'Alpe Apuana è pressapoco costante anche nell'ordine di successione e corrisponde altresì, probabilmente, alla possibile divisione geologica del nostro Eocene così scarso di fossili e così difficile a studiarsi. Essa fu integralmente conservata nelle tavolette del rilevamento al 1/25 000, ma nella Carta al 1/50 000, le due ultime zone furono fra loro riunite, poichè costituiscono insieme, a quanto sembra, il piano dell'Eocene superiore.

I calcari nummulitici succedono agli scisti policromi coi quali, come dissi, sono perfettamente concordanti e collegati. Si riducono talora a pochi straterelli di calcari screziati o verdicci che stanno ancora intimamente associati a quegli scisti, alternandosi cogli strati superiori di essi, come accade nella parte occidentale dell'elissoide. Nella parte Est invece i calcari nummulitici si sviluppano considerevolmente lungo tutta la valle inferiore del Serchio, acquistandovi spesso tale potenza da costituire intere montagne, come nei dintorni di Fosciandora, a Molazzana, al Monte Palodina e nelle elevazioni ad Est di Borgo a Mozzano. Questa grande differenza di sviluppo sta probabilmente in relazione colle fasi del sollevamento apuano, che fu nella parte orientale minore e più lento che non ad occidente, onde poté prolungarvisi maggiormente il deposito calcareo.

I calcari nummulitici sono, nella loro massa, generalmente divisi in grossi strati a struttura screziata, di color grigio, spesso selciferi. Quelli fossiliferi hanno per lo più la forma di brecciole, composte dei minuzzoli di tutte le roccie più antiche, specialmente titoniche e neocomiane. Le nummuliti, a differenza di quelle del Nummulitico alpino, non sono molto grandi ed appartengono alle specie *N. Leymerei*, *N. Biarritzensis*, *N. Ramondi*, ecc.

In alcuni luoghi i calcari nummulitici pigliano forme speciali,

che li farebbero confondere con quelli appartenenti ad altri piani geologici, se non soccorresse la stratigrafia o la loro associazione coi calcari delle forme consuete. Talora divengono cinerei o biancastri, compattissimi e a nodi di selce, affatto simili ai neocomiani, come al Monte di Santa Cristina ed a Vianova; oppure sono a straterelli regolari rossi a pasta ceroide analoghi al calcare rosso ammonitico, come al Monte di Roggio, dove pure esiste questo calcare liasico quasi a contatto con essi.

Noterò da ultimo come la Carta geologica mostri in tre diverse località, presso Minucciano, a Corfigliano e a Vagli, delle piccole masse di calcare nummulitico, allineate secondo l'andamento degli scisti triasici e con essi più volte alternanti. Queste intercalazioni di calcari a nummuliti sono evidentemente inseparabili dagli scisti che li accompagnano e che hanno tutti i caratteri di quelli triasici nei quali cadono le intercalazioni. Le lenti calcari si vedono anzi incominciare e disperdersi in seno a quegli scisti; talchè, tanto a me che osservai quei calcari alla Costa dei Cerri presso Ugliancaldo, che al Lotti, il quale li trovò a Corfigliano, nacque il sospetto potesse trattarsi di calcari con foraminifere triasiche. L'esame fattone dal Canavari sopra esemplari provenienti dalle due località sembrò accogliere questa supposizione [1]; essa però venne infirmata da uno studio ulteriore, poichè le nummuliti risulterebbero simili alle specie eoceniche. Ho voluto tuttavia non lasciar passare inosservato questo fatto, che in qualunque modo spiegato non è privo d'interesse. L'alternanza evidente di quei calcari cogli strati triasici, del tipo di quelli che s'incontrano in tutto il versante settentrionale, il loro ripetersi in tre luoghi abbastanza distanti fra loro, sempre allo stesso livello geologico, vale a dire poco sotto al Retico ed in concordanza col Trias, la mancanza di calcari nummulitici in masse apprezzabili nell'Eocene delle vicinanze, sono altrettante ragioni che lasciano ancora alquanto aperta la discussione su questo argomento.

Le altre roccie eoceniche, macigno, galestri ed alberese, si appog-

---

[1] M. Canavari, *Di alcuni tipi di foraminifere appartenenti alla famiglia delle Nummulinidae raccolti nel Trias delle Alpi Apuane* (Proc. verb. Società tosc., Vol. V, p. 184, 1887).

giano ai calcari nummulitici; ed in mancanza di questi, direttamente agli scisti cretacei, od anche sulle roccie più antiche, per la nota discontinuità di deposito. Generalmente è il macigno, come dicemmo, che trovasi alla parte inferiore, sebbene in alcuni luoghi, come nei monti presso Lucca, trovinsi talvolta dei galestri sottostanti alle arenarie; fatto che avviene frequentemente in parecchi punti dell'Appennino toscano, e già notato dal Savi e da altri autori.

Il macigno raggiunge grande potenza ed estensione tutto attorno all'elissoide, e specialmente nel bacino del Serchio, dove si presenta in banchi ben distinti di medio spessore, regolarmente stratificati e spesso fissili per i frequenti letti scistosi interposti. Nella parte occidentale invece forma per solito dei grandi banchi molto raddrizzati a struttura massiccia, ed è più duro e più resistente che non sul lato orientale. Ciò può dipendere tanto dal metamorfismo più profondo subìto generalmente dalle roccie di questo versante, quanto dal materiale più quarzoso, meno argilloso, di cui la roccia arenaria si compone. La forma littorale del deposito che prevale anche nelle roccie eoceniche del versante Ovest appare evidente sul fianco Nord del Monte Nebbione, dove fra i banchi del macigno si hanno alternanze di un vero conglomerato a cemento arenaceo di grossi ciottoli di roccie arcaiche, quali gneiss, graniti, dioriti ed anfiboliti, superanti spesso un decimetro di diametro. Come questo materiale sia pervenuto quì dalle Alpi e possa aver conservato il volume di grossi ciottoli non è facile spiegarsi, se pure esso non provenne da località più prossime dove le elevazioni montuose arcaiche sono ora totalmente distrutte [1].

---

[1] Nel 1884 ho segnalato nell'Appennino fivizzanese (V. Processi verb. Soc. tosc. di Sc. nat., 2 marzo) un lembo di roccie triasiche sovrastante a certi scisti micacei sul versante meridionale del Monte Acuto, presso il Passo del Cerreto. Un più accurato studio in seguito al rilievo di dettaglio in quella località fatto nel 1890, mi fece avvertito come quel lembo di roccie scistose da me credute permiane fosse invece un affioramento di roccie arcaiche, formato di micascisti, gneiss, anfibolite zonata epidotica e serpentina, del più perfetto tipo alpino. Questo lembo arcaico, per quanto affiori sopra una estensione assai limitata, pure lascia intravedere come l'ossatura dell'Appennino in questo luogo sia appunto formata di quelle roccie cristalline dei cui frammenti si compone il macigno che le ricopre.

I galestri che normalmente sormontano il macigno, serbano i ben noti loro caratteri anche quando vi si trovano sottostanti od intercalati. Sono grigi, nerastri, rosso-bruni e lucenti, giallo-lionati e ruvidi se micacei od arenacei. Contengono le solite intercalazioni di strati di calcari compatti, palombini, spesso rotti e contorti per le deformazioni subite dalla massa scistosa, di arenaria, calcare psammitico con *Hyeroglyphicum*, di calcari marnosi ad *Hel. labyrinthica* e con nummuliti dell'Eocene superiore, come alla Liccia presso Sarzana (*N. Tchihatcheffi*, *N. striata*, ecc.) [1].

A questo livello dei galestri corrispondono le inserzioni delle numerose masse ofiolitiche che attorniano il gruppo apuano specialmente la metà settentrionale di esso. Tacendo delle minori e di quelle che cadono nell'alta Lunigiana, non comprese nei limiti della Carta, le più notevoli sono: a Ponzano presso Sarzana, formata di serpentina diallagica con vene di eufotide a smaragdite; le masse diabasiche del Monte Poro, di Bibola e della Brunella presso Aulla, nella valle dell'Aulella. Nell'alta valle del Serchio trovansi quelle notissime di Piazza, di Roccalberti, della Capriola e di Monte Merlo; di cui la più importante, quella di Piazza, si estende tra Gramolazzo e Camporgiano per circa 8 km., sopra una larghezza variabile da 2 a 3 km., ricoprendo un 20 km. q. di superficie. Alla Sala il Serchio si è aperta attraverso questa massa una profonda, angusta e tortuosa gola, la *Stretta* di Pe-

---

[1] Nummuliti dell'Eocene superiore, quali la *N. planulata* e la *N. striata*, furono pure raccolte dallo scrivente in una massa lenticolare di galestri ed arenaria calcarifera fra il macigno del monte di Vezzano, al Capitolo, in una cava che corrisponderebbe al luogo indicato come un affioramento della pietraforte di Vezzano, ritenuta cretacea, dalla quale sembra provenire il noto *Turrilites Cocchii*. La tranquillità locale delle stratificazioni terziarie esclude però i forti ripiegamenti che dovrebbero accadere perchè strati della Creta superiore venissero ad affiorare fra i banchi del macigno. Del resto le roccie che appariscono costantemente alla base del macigno nei Monti della Spezia, come in altri membri della Catena Metallifera, sono gli scisti policromi con calcari screziati, le quali rappresentano piuttosto il Nummulitico che il Cretaceo, ed affiorano anche nelle vicinanze a Trebbiano e ad Arcola; nè si saprebbe perchè a Vezzano le roccie sottostanti al macigno dovessero essere tanto diverse per età e per forma.

Per queste ragioni io ritengo molto dubbia l'età cretacea assegnata alla cosidetta *pietraforte* di Vezzano.

trognano, fiancheggiata da ripide pareti e da bizzarri scogli detti *i Pitoni*. Qui la diabase appare divisa in masse globulari, avvolte in una crosta a pasta variolitica e cloritica, dipendenti forse da un processo speciale di ritiro e da successiva trasformazione superficiale dei frammenti della roccia eruttiva. Altrove la massa si mostra più compatta, chiazzata di verde-cupo e di rosso-bruno, e traversata da vene di aragonite. A Canipaia ed alle Verrucolette la massa diabasica è divisa a più livelli da letti e da lenti di galestri che seguono l'andamento generale delle stratificazioni e segnano in certa guisa le successive colate della roccia eruttiva.

In questa stessa massa è inglobata la nota formazione granitica di Camporgiano sulla quale è il campanile del paese. Questo granito è assai decomposto; quello però che apparisce in altre due masse minori affioranti sopra San Donnino nella stessa diabase è a feldspato roseo, con mica bianca e bruna, ad elementi distribuiti alquanto irregolarmente nella pasta. Un altro piccolo affioramento granitico ho rilevato nella massa diabasica di Monte Merlo, presso Sambuca, che presenta pure eufotide, serpentina bastitica e rannocchiaia.

Tutte queste masse ofiolitiche sono frequentemente accompagnate da ftaniti al contatto coi galestri, ed attorniate dal solito corteggio di breccie serpentinose, sparse negli scisti, talora in masse irregolari, talora in banchi, alla guisa dei tufi rispetto ad altre roccie eruttive.

I calcari alberesi, grigi, marnosi, in banchi distinti separati da letti scistosi con impronte di *Hel. labyrinthica*, pigliano notevole sviluppo al disopra di questa zona galestrina racchiudente le serpentine, occupando con essa le depressioni sinclinali che stanno fra le Alpi Apuane e l'Appennino, nelle quali formaronsi il letto l'Aulella ed il Serchio che le separano geograficamente ed anche geologicamente da questo. Di siffatti calcari è appunto costituito il Monte di Tea, che sta a cavaliere dei due bacini e ne forma lo spartiacque, congiungendo in quest'unico punto i due sistemi montuosi, così differenti nella loro costituzione geologica. Mentre però nella valle del Serchio, fra le roccie eoceniche domina il macigno, le masse maggiori di alberese si trovano nella valle dell'Aulella, corrispondente ad una depressione più profonda di tutte le formazioni tanto secondarie che terziarie.

In conseguenza, come appare anche dalle Sezioni, le pieghe sin-

clinali, nelle quali l'alberese è compreso, vi sono più accentuate e la denudazione ha asportato meno facilmente questo manto superiore dell'Eocene, che non nella regione orientale.

Miocene e Pliocene.

Coll'Eocene termina la serie dei terreni che per la loro estensione e per la tettonica strettamente legata a quella delle roccie antiche hanno parte principale nella costituzione geologica del gruppo apuano; poichè col sollevamento post-eocenico, il più potente fra quanti siano intervenuti in questa, come nelle altre regioni montuose dello stesso sistema, il gruppo apuano già aveva evidentemente acquistata pressapoco la configurazione e l'estensione che presenta attualmente. Tuttavia a rendere completa questa rapida rassegna dei terreni della regione dovremo accennare anche ai terreni miocenici e pliocenici che incontransi sul contorno dell'elissoide.

Miocene. — Il Miocene si riduce al noto lembo lignitifero di Sarzanello, che si estende lungo una stretta zona fra S. Stefano e Caniparola, segnata nella Carta colla tinta giallo-camoscio. Componesi di argille e marne sabbiose bluastre con ligniti, terminanti in alto con banchi di conglomerato a ciottoli di serpentina e di macigno, fortemente rialzati ed addossati all'alberese, al piede delle colline eoceniche. Gli autori non essendo ancora ben d'accordo intorno all'età di questi strati, volendosi da taluno farli risalire fino al pliocene, altri avendoli riferiti al Miocene inferiore, seguirò l'opinione ora accettata dai più, che li attribuisce al Miocene superiore, collocandoli allato agli strati del Casino presso Siena. Oltre a numerose filliti, conosciute ed illustrate da molto tempo da vari autori, vi furono raccolti in seguito molti avanzi di molluschi e principalmente una *Dreissensia* che il Capellini riferisce ad una nuova specie *D. Deshayesi*, alcune *Melanopsis*, *Helix*, *Paludine*, ecc. [1]. Più recentemente vi si rinvennero altresì degli avanzi di *Tapirus*, studiati dallo stesso autore [2].

---

[1] G. Capellini, *Cenni geol. sul giacim. delle ligniti della bassa Val di Magra* (Mem. Accad. delle Scienze di Torino, Vol. XIX, 1861).

[2] Idem, *Resti di Tapiro nella lignite di Sarzanello* (Atti R. Accad. dei Lincei, Serie 3', Vol. IX, 1881).

Pliocene. — Il Pliocene occupa le depressioni che trovansi al di sopra di Aulla in Lunigiana, nei dintorni di Castelnuovo in Garfagnana, a Barga ed a Monte San Quirico nel Lucchese, e risulta dai detriti provenienti dai monti soprastanti che vennero accumulandosi nelle conche lacustri della Val di Magra e del Serchio; le quali come quelle dell'Arno e di altri luoghi dell'Appennino si formarono in seguito al sollevamento posteocenico già in massima parte avvenuto.

Il deposito è composto di argille, di sabbie e di ghiaie con ligniti, e contiene in più luoghi i noti avanzi di mammiferi, *Mastodon arvernensis*, *Rhinoceros etruscus*, *Equus Stenonis*, *Sus Strozzii*, ecc., caratteristici anche pel pliocene del Val d'Arno [1]. Laddove le ghiaie sono composte prevalentemente di ciottoli marmorei e di altre roccie calcari antiche, sono per lo più ridotte in saldo conglomerato, come avviene ad Olivola in Lunigiana, a Barga ed a Castiglione in Garfagnana, dove questo conglomerato arriva fino a circa 550 metri d'altezza, formando il culmine del poggio sul quale si stende il paese.

Terreni quaternari.

Morene. — L'esistenza del terreno morenico fu posta in rilievo, come è noto, per la prima volta dallo Stoppani, che ne segnalò un lembo da esso veduto ad Arni nel 1872 [2].

In seguito varii autori ne descrissero parecchi lembi, di cui altri ammise, poi contestò la natura glaciale; ma l'idea dello Stoppani fu infine generalmente accettata, assegnando anzi ai depositi morenici una estensione che forse in realtà non presentano. Questi residui glaciali ridotti alla loro reale estensione rappresentata sulla Carta, quale risulterebbe dal rilevamento accurato fattone dallo scrivente,

---

[1] I. Cocchi, *Sulla Geologia dell'alta Valle di Magra* (Mem. Soc. it. Sc. nat.). — Milano, 1866.

C. De Stefani, *Le ligniti del bacino di Castelnuovo Garfagnana* (Boll. Comit Geol., 1887). — *Il lago pliocenico e le ligniti di Barga nella Valle del Serchio* (Ibid., 1889).

[2] A. Stoppani, *Sull'esistenza di un antico ghiacciaio nelle Alpi Apuane*. (Rendiconti R. Ist. Lomb. di Sc. e lett., Vol. V, pag. 733). — Milano, 1872.

si trovano addossati alle falde montuose, preferibilmente sul versante Nord delle Panie, nelle regioni esposte a Sud, se molto elevate, come sarebbero quelli che si presentano nella conca d'Arni, ad Arni e Campagrina. Oltre a questi, si hanno residui morenici talvolta assai ben più importanti, quantunque sempre assai ristretti se paragonati a quelli enormi delle grandi Alpi, alla Mandria ed alla Costa presso Gramolazzo, al Pianellaccio ed all'Acqua Bianca presso Corfigliano sul versante Nord del Pisanino; a Campocatino ed al Vignale presso Vagli di sopra, a ponente del Monte Tombaccia; a Puntato ed a Val Terreno, sotto al Monte Corchia; a Pianiza presso l'Alpe di S. Antonio, sotto la Pania Secca; a Renara sotto al Passo del Vestito.

Sarebbe interessante esaminare l'estensione e la forma degli anfiteatri montuosi da cui scendevano i piccoli ghiacciai che dettero origine a queste loro morene laterali; ciò che però riescirebbe qui inopportuno. Questi anfiteatri, essendo racchiusi tra vette di calcari marmorei e delle altre roccie che solitamente li accompagnano, le morene risultano per lo più formate da ciottoli di marmo, di grezzoni, di calcari raibliani e di frammenti diasprini, spesso agglutinati in un cemento fangoso.

La posizione, la forma caotica di quei depositi, e le striature dei ciottoli furono i caratteri che determinarono lo Stoppani ad attribuirli al terreno morenico; documenti certo non dubbi della loro origine. Nelle mie ricerche sul terreno glaciale apuano, ho avuto però la ventura di incontrare altre prove, affermanti in modo, dirò così, più diretto, la passata esistenza dei ghiacciai nella regione apuana: le roccie striate. Di queste, una se ne incontra nella valle di Gramolazzo (alta valle del Serchio), che è particolarmente interessante. Essa emerge di poco dal fondo pianeggiante della valle, sotto all'Orto di Donna al luogo detto *la Serenaja*, come un lungo dorso, risultante dalla piegatura a vôlta acutissima degli strati di calcare raibliano; cadendo quivi la cerniera evidentissima di una delle forti ripiegature secondarie della complicata struttura stratigrafica di questa valle. La vôlta calcare è rivestita in tutta la sua lunghezza dagli scisti verdastri e rossi triasici, che ricoprono normalmente il calcare in questione. Su questo dorso scistoso si esercitò la confricazione della massa glaciale, che ne rimase, per oltre 50 metri di estensione, arro-

tondato, levigato, scanalato e striato, conservando nettamente le incisioni, sia perchè le acque del torrente, quasi sempre a secco, non giungono a portarvi il detrito, sia perchè gli scisti sono, come spesso accade, alquanto diasprigni. L'azione glaciale su questa roccia è così evidente, che chi ha veduto le roccie striate delle Alpi non può esitare a scorgere in essa una delle più belle *roches moutonnées* che possano incontrarsi

Traccie di forti arrotondamenti prodotti dallo scorrimento dei ghiacciai serbano anche i contrafforti della Faeta e della Caprareccia sotto al Passo di Sella, e più in basso lo sperone del Monte Pallerina presso Vagli.

Quaternario terrazzato. — Attorno alla massa apuana, sui fianchi dei monti nell'interno delle valli minori, come nei grandi bacini dell'Aulella e del Serchio, ma sempre in luoghi elevati sul piano dell'attuale d posito alluvionale e talora a notevoli altezze, si trova abbondantemente sparsa una formazione detritica di ghiaie e di grossi ciottoli, nella quale si scorge talora una confusa stratificazione. I ciottoli sono, in generale, prevalentemente di macigno, commisti a pochi calcari dove essi poterono pervenire dalle vallate interne. Nelle sole vallate del Frigido e del Carrione la formazione in discorso è quasi esclusivamente composta di ciottoli marmorei o d'altri calcari antichi; epperciò spesso cementata in un conglomerato, di cui molti residui si trovano terrazzati a varie altezze.

La stessa formazione ricopre gli strati miocenici del Sarzanese, dove fu spesso confusa coi conglomerati della formazione lignitifera, dai quali non è però difficile distinguerli a causa della inclinazione piuttosto forte del Miocene.

Nei dintorni di Aulla, di Pieve Fosciana, Castelnuovo e Barga ricopre le argille, le sabbie e le ghiaie attribuibili alla formazione pliocenica, colla quale in certi luoghi, come al Monte Alfonso, sembra in continuità di deposito. Ivi il ricoprimento di ciottoli è molto potente innalzandosi per quasi 200 metri sugli strati pliocenici che affiorano alla base, sulla Turrite. In generale però questa continuità non è provata; anzi per lo più, come può vedersi nelle frequenti sbrecciature delle colline del Barghigiano, il Pliocene appare già terrazzato sotto al deposito ciottoloso di cui è parola.

Esso si trova poi abbondantemente sparso anche fuori della cerchia apuana, nei Monti di Debbia presso Minucciano, dove sale a 900 metri d'altezza, e ritrovasi ad altezza anche maggiore sul versante Nord dell'Appennino adiacente, come all'Alpe di S. Pellegrino ed alla Nuda dell'Ospedalaccio. Però in questi luoghi la massa del ciottolame è affatto caotica; e non è da escludersi l'idea che possa rappresentare dei residui morenici. Se ci mancano le prove dirette per affermarlo, non prestandovisi la natura della roccia che costituisce quelle vette ed i ciottoli a conservare le traccie dell'azione glaciale, non vi è ragione per escludere che, tali morene esistendo nelle Apuane, le altre vette non calcari che si trovarono in condizioni analoghe non abbiano dato origine a simili depositi. I ghiacciai devono anzi aver occupato una estensione assai grande, anche sull'Appennino, come lo dimostrerebbe indirettamente l'osservazione seguente che citerò senza tema di dilungarmi troppo in un argomento di qualche importanza. Fra i ciottoli calcari indubbiamente glaciali del piccolo residuo morenico di Pianiza sopra l'Alpe di S. Antonio, notai non senza meraviglia la presenza di alcuni ciottoli di macigno eocenico e di calcare nummulitico. Si tratta di una località situata a 1000 metri di altezza, chiusa a Sud da una cresta di monti interamente calcari, e solo aperta a Nord verso montagne offrenti roccie eoceniche nella vetta del Monte Volsci, che s'innalza a 1266 metri. Ma fra questo ed il sito di Pianiza intercede la valle della Turrite che si sprofonda a 350 metri. Perchè adunque potessero arrivarvi i detriti discendenti da quella montagna, bisogna immaginare l'intera vallata ricolma da un profondissimo ghiacciaio; epperciò tutta l'Alpe Apuana, non escluso il vicino Appennino, tranne i dorsi più elevati, sepolti sotto una estesissima massa di ghiaccio [1].

---

[1] Recenti osservazioni fatte nell'ultima campagna estiva (1897) mi persuasero infatti che il terreno morenico è molto esteso anche sul versante settentrionale dell'Appennino adiacente alle Alpi Apuane. A Pian Giaretto, a Trefiumi, a Rigoso, a Succiso, al Cerreto, a Febbio, cioè nell'alta valle del torrente Parma, del Cedra, dell'Enza, della Secchia, ecc., esso ricopre, appena sotto la giogaia, le depressioni ed i contrafforti; i quali nei banchi di macigno messi a nudo portano le più evidenti traccie del passaggio di masse glaciali.

Anche le masse moreniche sono caratteristiche. Non vi si osservano i

Io sono del resto proclive a pensare che anche il ciottolame che ricolma le vallate meridionali e sparso in tanta abbondanza sui fianchi montuosi, debba attribuirsi all'azione di correnti violente, quali sarebbero quelle provenienti dallo sciogliersi repentino dei ghiacci. Parmi possibile che mentre i luoghi più elevati e le vallate rivolte al Nord erano ingombri da ghiacciai permanenti, che accumularono i ciottoli col mezzo delle loro morene, quelle rivolte a Sud fossero pure coperte da masse di ghiacci che si scioglievano nella stagione men rigida, dando luogo a correnti capaci di trascinare in abbondanza i ciottoli più voluminosi, distribuendoli più regolarmente delle morene sulla pianura. Queste correnti ed i depositi che ne derivarono verrebbero quindi ad essere contemporanei dei ghiacciai e delle morene, coi quali concorsero a trasportare e distribuire, sotto una forma diversa, il detrito proveniente dalle più alte montagne sui fianchi e sulle parti più depresse, nella stessa epoca glaciale.

Comunque sia, varie circostanze attestano la grande antichità dei depositi appartenenti al nostro Quaternario terrazzato, che deve corrispondere pressapoco al periodo diluviale superiore della pianura subalpina.

---

ciottoli striati a causa della natura della roccia; ma la loro forma spesso triquetra, il loro impasto caotico in cemento melmoso, ed i grandi blocchi sparsi a tutte le altezze, parlano eloquentemente della origine glaciale del deposito.

Il Monte Navert (*Nave* nella Carta topografica) forma uno dei contrafforti fra la valle della Parma e quella del Cedra. La base del monte è ancora di macigno, al quale succedono regolarmente la zona dei galestri e quindi l'alberese, che forma una bella massa isolata, con una vetta a 1648 m. di altezza. Il dorso del monte é spianato e ricoperto d'un manto di ciottoli di macigno, certamente provenienti dalla soprastante giogaia, dalla quale resta separato dal Colle di Valditacca. Evidentemente quel deposito non ha potuto pervenire a quell'altezza che sul dorso di masse di ghiaccio notevolissime, le quali riempirono totalmente quelle valli e si estesero in basso tanto da spingere le loro morene frontali sino alla quota di 700 m. sul livello del mare, come avviene presso Monchio.

Questi fatti confermano le conclusioni a cui mi condussero le osservazioni sulle morene delle Alpi Apuane, legittimando il sospetto che la più gran parte del ciottolame di macigno sparso sul versante settentrionale dell'Appennino debba pure riferirsi al terreno glaciale.

Tettonica generale.

Non è qui opportuno nè ovvio entrare in una descrizione diffusa della complicata struttura stratigrafica dell'Alpe Apuana; tanto più che sarebbe impossibile seguire la descrizione senza l'aiuto della Carta e dei Profili geologici illustrativi. Questi, che seguono le linee tracciate sulla Carta, sono d'altronde assai numerosi; poichè nell'intento di dare un'idea adeguata della trasformazione tettonica che subiscono le stratificazioni del gruppo montuoso, ho creduto necessario immaginarle tagliate da molte sezioni che l'attraversano sistematicamente, procedendo da nord a sud, nella direzione da Est-sud-est ad Ovest-nord-ovest, a distanze variabili, scelte nei punti più interessanti.

La lunghezza complessiva delle XX Sezioni geologiche, che si uniscono alla Carta, raggiunge gli 800 chilometri circa; e malgrado questo grande sviluppo assegnato alla rappresentazione stratigrafica, relativamente alla non grande vastità della regione, perchè possa risultare completa l'idea della sua orotettonica, farà d'uopo ricorrere al sussidio di altre Sezioni parziali condotte in senso longitudinale, laddove avvengono delle flessioni trasversali assai forti; Sezioni che saranno rappresentate e descritte in altra parte del lavoro illustrativo della regione.

Rimandando anche per la descrizione dettagliata delle Sezioni generali alla illustrazione che ne verrà fatta a suo luogo, mi limiterò ad esporre qui i tratti caratteristici della orotettonica della regione.

Malgrado i tanti ripiegamenti longitudinali a cui accennai, il complesso delle formazioni paleozoiche e secondarie, colle terziarie immediatamente addossate, ha forma di un perfetto elissoide; perchè la pendenza delle stratificazioni, verso la periferia, avviene costantemente in senso radiale. Quindi il gruppo ammette anche una sezione longitudinale generale da Nord-nord-ovest a Sud-sud-est, che segna sulla Carta la direzione dell'asse maggiore dell'elissoide. Lungo l'asse che segue questa direzione l'elissoide, considerato fra i limiti del terziario, può avere un 40 km. di lunghezza e 20 km. di larghezza; ma se si tenesse conto dello sviluppo delle numerose pieghe che hanno luogo in questo senso trasversale, è facile dedurne come la lunghezza delle

stratificazioni e l'area coperta dalle roccie antiche doveva essere, in origine, più che doppia, prima cioè che avvenissero le corrugazioni di questi strati.

Le pieghe maggiori corrispondono ai due grandi anticlinali ribaltati a Nord-est già ricordati, che hanno per nucleo gli scisti gneissici permiani, i quali dal Monte Cavallo sopra Serravezza, dove vengono a confondersi, si prolungano verso Nord nord-ovest divaricando a forma di V e seguendo l'uno, il più ampio, l'alta valle del Frigido e la valle di Vinca; l'altro formante una acutissima piega, assai rilevata, che pàssa per la valle d'Arni e va a perdersi nel Monte Tambura.

Fra gli assi di queste due pieghe principali vengono ad interporsi molte altre sinclinali ed anticlinali secondarie strettissime, pure ribaltate a Sud-ovest e dirette da Nord-nord-ovest a Sud-sud-est, che si svolgono nella valle del Solco d'Equi e nella valle del Serchio fra il Pizzo d'Uccello ed il Pisanino, dove la stratigrafia è delle più complicate.

Mentre poi verso Ovest, esternamente cioè all'anticlinale del Frigido, non si hanno che pendenze uniclinali, colle formazioni disposte in serie progressiva e, cioè, senza nuovi ripiegamenti, numerosissime ed assai varie di forma e di grandezza sono le pieghe che si svolgono all'esterno della grande piega che chiamerò della Tambura, sul versante Est.

Esse hanno pure generalmente la direzione Nord-nord-ovest a Sud-sud-est, con pendenzà prevalentemente ad Est; ma la regolarità del loro andamento si complica in varie guise per l'intervento di pieghe trasversali, che produssero interruzioni e deformazioni nelle prime, cagionate dai movimenti ripetuti e complessi avvenuti durante il sollevamento delle stratificazioni.

Senza addentrarci in maggiori dettagli relativi ai ripiegamènti apuani, osserverò tuttavia che fra quelle deformazioni una specialmente è a notarsi che affetta l'intera serie delle pieghe trasversali, dovuta ad uno scorrimento orizzontale relativo, che suppongo avvenuto fra le due metà Sud-est e Nord-ovest dell'elissoide; il quale ha prodotto una distorsione generale delle pieghe, spostandole, nella parte mediana, dalla direzione normale Nord-nord-est a Sud-sud-ovest, pressapoco secondo Nord-Sud. Per tale ragione in questa parte mediana la

direzione delle linee di sezione, che di regola procede da Est-sud-est ad Ovest-nord-ovest, s'incurva pressapoco da Est ad Ovest onde serbarla il meglio possibile normalmente alle stratificazioni.

A chi segua il complicato sistema di pieghe rappresentate dalle sezioni, può recar meraviglia che movimenti sì energici possano essere avvenuti mediante pieghe arditissime, senza lacerazione degli strati, cioè senza dar luogo a faglie, le quali si riscontrano non infrequenti nelle roccie antiche delle Alpi. È infatti meravigliosa la conformazione orotettonica di questo gruppo montuoso, che in una estensione relativamente non grande, offre ivi addensati gli esempi più straordinari di complicazioni stratigrafiche che possano incontrarsi, paragonabili, anche per la frequenza, a quelli illustrati dall'Heim per le Alpi svizzere. Ma, come fu già detto nel principio di questa breve esposizione, il lavoro di rilevamento dell'Alpe Apuana, stante la scarsità dei fossili e le difficoltà dipendenti dai ripiegamenti e dal ripetersi delle stesse forme litologiche a più livelli, divenne forzatamente un minuzioso lavoro di dettaglio, il quale mentre giovò a stabilire la serie geologica, mi condusse anche alla perfetta conoscenza dell'andamento delle stratificazioni. Aggiungi che i fianchi di quelle ripide montagne, spesso affatto nude di vegetazione, sono dei veri tagli naturali sui quali si disegnano nettamente le cerniere degli anticlinali ed i sinclinali, che servirono a raccordare le stratificazioni interrotte dalle valli, od a stabilire il loro ripetersi in causa dei ripiegamenti. Non potrebbe quindi cader dubbio veruno sulla esclusione delle faglie e sull'andamento flessuoso delle stratificazioni quale viene rappresentato dalle sezioni, il quale fu probabilmente favorito dal cuscino di scisti che vengono ad interporsi fra le masse calcari, distribuiti a varii livelli.

Quanto alle forze che hanno corrugato in modo sì energico le formazioni apuane, già dissi che esse si manifestarono a più riprese nei sollevamenti subiti in varie epoche dalle roccie di questa regione. Fra essi il più considerevole, e quello che vi lasciò una impronta maggiormente profonda, fu indubbiamente l'ultimo, riferibile all'epoca miocenica.

La spinta che lo produsse provenne dalla parte del Mediterraneo, come lo dimostrano le deformazioni che si riscontrano negli strati

eocenici lungo la riviera ligure e nelle colline del Carrarese, di Massa, dei dintorni di Camajore e di Massarosa, assai più forti di quelle che si osservano sul versante opposto, nella valle del Serchio. Lungo il Tirreno, gli strati del macigno che si presentano spesso verticali, oppure piegati, contorti, assottigliati per la compressione subita, provano quanto energicamente essi furono spinti contro alle formazioni antiche del gruppo apuano.

A questa causa dinamica del sollevamento eocenico è pure, secondo me, da attribuirsi il metamorfismo così spiccato di queste roccie antiche. Anzi, la diversa intensità con cui la sua azione si è manifestata sui due versanti dell'elissoide verrebbe in appoggio alla opinione che la spinta abbia proceduto da Ovest verso Est.

Esiste infatti, come si è già avvertito, una marcata differenza nell'aspetto degli scisti triasici e dei marmi sui due versanti. Mentre si hanno degli scisti rossi, verdastri, grigi e delle arenarie di apparenza quasi comune nel versante orientale gli scisti corrispondenti del versante opposto furono addirittura convertiti in micascisti, nei quali sono abbondantemente diffusi minerali accessori d'indole eminentemente cristallina, quali il distene, la clorite, l'ottrelite, la fuchsite; le anageniti vi furono compresse, laminate e ridotte alla forma di scisti sericitici nodulosi, i calcescisti in cipollini.

Anche i marmi sono notevolmente diversi secondo la loro provenienza; poichè quelli del versante carrarese hanno la struttura francamente saccaroide e la pellucidità che è a tutti nota, la quale è assai meno decisa nei marmi a grana fina sul versante della Garfagnana.

I marmi stessi poi offrirebbero un'altra prova che la spinta in questione dovrebbe ritenersi trasmessa per mezzo delle roccie eoceniche del versante Ovest. Nel Carrarese, dove i marmi sono potentissimi, appartengono, come dissi, a due livelli distinti, di cui l'inferiore è formato da una lente, che può avere circa 1000 metri di spessore, ed il superiore da altra lente di 300 metri, separata dalla prima dai calcari raibliani. Ora si osserva che alla parte più bassa della gran lente, la struttura del marmo è a grana fina, simile a quella dei marmi del versante orientale, mentre in alto è invece spiccatamente cristallina e costituisce i marmi del tipo di Ravaccione. Nella lente superiore essi divengono quasi a grana di pario, e tale tendenza si fa tanto più

marcata quanto più il marmo appartiene alla parte alta del giacimento, come a Calocara nel Monte Betogli.

Questo fatto credo possa spiegarsi colla circostanza che la lente inferiore poggiando sugli scisti permiani coll'intermezzo dei grezzoni, non potè risentire che incompletamente l'azione della spinta; mentre in alto il metamorfismo riescì molto più profondo in ragione della maggior vicinanza alle cause che lo determinarono.

II.

M. Cassetti. — *Sul rilevamento geologico di alcune parti dell'Appennino, eseguito nel 1896.*

(Con una tavola)

Sommario. — Monti di Chiarano. — Monti della Meta. — Regione a Sud-est del Sangro. — Torbiera di Montenero-Valcocchiara. — Parte orientale dei Monti Ausonii.

Monti di Chiarano (tavolette di Castel di Sangro e Palena). — Nell'alta valle del Sangro e precisamente nel breve tratto da Barrea a Scontrone, il fiume passa entro una gola stretta e profonda, fiancheggiata da ripide pendici in gran parte inaccessibili, giacchè ivi le sponde, a causa del notevole dislivello di m. 8) circa, da un estremo all'altro della gola, vengono costantemente e profondamente scavate dalle acque.

In questo tratto, sulla sinistra s'innalzano i monti di Chiarano e sulla destra il gruppo della Meta.

I monti di Chiarano si estendono dal Sangro al Piano delle Cinquemiglia, a Roccaraso, e si collegano a Nord-ovest coi monti di Scanno. Vi si incontra una serie di cime elevate a poca distanza l'una dall'altra. La più eminente è quella del Monte Greco, che si eleva alla notevole altezza di m. 2283 sul mare, congiunto colla Serra

le Gravare (m. 2014) da un lato e dall'altro col Monte Chiarano (m. 2184) e col Monte Rotondo (m. 1834), che scendono con ripide pendici alla valle del Sangro presso Barrea.

Ad occidente del Monte Greco troviamo a breve distanza la montagna detta Serra Rocca Chiarano (metri 2270), la cui falda occidentale scende con forte pendenza nel largo e profondo Vallone Prolfo, e quindi una cresta formata dal Monte Mattone (m. 1814), dalla Montagnola e dalla Montagna di Godi allineata presso a poco secondo la linea Nord-Sud e parallela alla precedente.

Ad oriente troviamo le così dette Toppe del Tesoro, il cui erto versante orientale scende al Piano Aremogna e subito dopo s'innalza il monte Arazecca, alto metri 1824 sul mare, prospiciente Castel di Sangro.

Questo monte collegandosi con altri di altezza minore forma un lungo contrafforte, che si estende fino a Scontrone, e sulle cui pendici orientali, costeggianti il Sangro, passa la nuova linea ferroviaria Solmona-Isernia.

I monti della Meta rappresentano uno dei più importanti gruppi dell'Appennino, che si estende nelle tre provincie dell'Abruzzo aquilano, del Molise e di Terra di Lavoro.

Quasi nel centro del gruppo sorge il monte La Meta, propriamente detta, la cui cima, formata a guisa di cono, si eleva a 2241 metri sul mare. In essa fanno capo i confini delle tre provincie suddette. Poco più a Nord s'incontra la vetta del Monte Tartaro, alta m. 2181, e quella del Monte Petroso a 2247 metri.

Queste tre elevazioni insieme al Monte Capraro (m. 2060) e al Monte Amaro (m. 1846) formano una lunga cresta che coll'estremità settentrionale scende al Sangro tra Villetta-Barrea e Opi, e dalla parte opposta si collega col monte La Metuccia (m. 2114), col Colle dell'Altare (m. 1961), La Sarruccia e col Monte Cavallo, e quindi coi monti di Monna Casale, dove segna il displuvio tra il fiume Rapido confluente del Liri e il Rio Chiaro tributario del Volturno.

Il versante occidentale della cresta suddetta, notevolmente erto e rupestre, si riversa nella lunga e profonda Valle di Canneto, che, in una alla successiva Valle di Fondillo, separa i monti della Meta da quelli di Settefrati.

Il punto di distacco di queste due valli, che sta tra il Monte Capraro e il Monte Irto, fa parte dello spartiacque appenninico, dappoichè la Valle di Fondillo porta le sue acque al Sangro, mentre quella di Canneto alimenta il fiume Melfa confluente del Liri. Un altro tratto dello spartiacque appenninico è il dorso della sella che separa Alfedena da Castellone al Volturno, dove dal bacino del Sangro si passa a quello del Volturno.

Benchè, come di sopra è detto, il gruppo di Chiarano sia separato orograficamente da quello della Meta dal corso del fiume Sangro, geologicamente essi devono ritenersi come un solo complesso, giacchè i terreni che affiorano nell'uno sono in perfetta relazione con quelli dell'altro, come dimostreremo in seguito.

Nel così detto Vallone Arenaro, che separa il Monte Arazecca dal Majuri e dal resto dei monti sopra Roccaraso, attraverso il quale passa la nuova linea ferroviaria suddetta, non che nell'opposto Vallone di S. Rocco interposto tra il Monte Majuri, la Serra Tecchete e la Costa Calda, affiora una roccia dolomitica or bianca or bruna, ora scistosa ed ora compatta, che passa sovente dallo stato friabile a quello sabbioso

A primo aspetto, per analogia litologica, sembra trattarsi di dolomía triasica; invece salendo le pendici settentrionali del Monte Arazecca e quelle meridionali dei monti di Roccaraso, o meglio ancora, seguendo il tracciato della linea ferroviaria nel tratto Roccaraso-Alfedena, il quale per caso taglia gli strati nel senso trasversale, si osserva che nella parte superiore la dolomia prima si alterna e poscia si sottopone a dei calcari cristallini molto compatti, grigi e rosati, con numerosi esemplari di brachiopodi e di piccoli gasteropodi.

I primi possono isolarsi dalla roccia con poca difficoltà e fra essi si distinguono subito dei *Megalodi* e delle *Terebratulae;* gli altri invece sono genericamente indeterminabili, perchè completamente spatizzati.

Fra i diversi esemplari da me raccolti il dottor Di-Stefano ha potuto solo fare le determinazioni seguenti:

Rhynchonella sp.
Terebratula Rotzoana Schaur.
» *Renieri* Cat.
Megalodus sp.

Siffatta determinazione porta per conseguenza che il terreno calcareo-dolomitico della regione in esame debba riferirsi al periodo liasico e molto probabilmente alla parte superiore del Lias medio, come giustamente osserva il Di-Stefano in una nota inserita nel volume XV del Bollettino della Società geologica italiana [1].

In quanto alla tettonica di questo terreno liasico, noi troviamo che al Monte Arazecca esso è sormontato da calcari cretacei che vi si appoggiano con leggera discordanza.

Questi calcari, nella parte più bassa, cioè in quella che sta immediatamente a contatto col Lias, mostrano, benchè raramente, alcune impronte di fossili irriconoscibili genericamente, e nella più alta, cioè fino alla cima del monte, si scorgono diversi esemplari di Rudiste e specialmente di *Sphaerulites*, non ben determinabili, e numerosi crinoidi.

I calcari cretacei inferiori del Monte Arazecca potrebbero essere urgoniani, quelli superiori sono forse turoniani.

Nei monti sopra Roccaraso e in quelli della Serra Tecchete e della Costa Calda troviamo che sul terreno liasico si appoggiano dei calcari bianchi, compatti, ricchi di Ellipsactinidi e di coralli. Vi si rinviene pure una bivalve diceratiforme, ma che non si riesce ad estrarre che in frammenti e quindi lascia molto in dubbio sul suo riferimento generico.

È fuori di dubbio ormai che le Ellipsactinidi non possono ritenersi come caratteristiche del Titonico; quindi benchè io sia ancora in dubbio sull'esatto posto cronologico dei predetti calcari, propenderei però a ritenerli del Cretaceo.

Egli è certo che (come si rileva dalla sezione N. 1 della Tavola annessa) nei monti in esame, i calcari certamente cretacei occupano lo stesso posto dei calcari ad Ellipsactinidi ed oltracciò i caratteri litologici degli uni sono perfettamente somiglianti a quelli degli altri.

Esaminando attentamente la stratificazione dei calcari e dolomie liasiche, e quella dei soprastanti calcari cretacei si osserva che al

---

[1] G. Di-Stefano, *Per la geologia della Calabria settentrionale* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3). — Roma, 1896.

Monte Arazecca, sulla sponda destra del Vallone Arenaro, gli strati pendono verso Sud, ma negli strati liasici tale pendenza è molto più forte che in quelli cretacei; al contrario nell'opposto Monte Majuri, sulla sponda sinistra del detto vallone, gli strati del terreno liasico rimontano fino alla cima di detto monte con una disposizione a cupola leggermente schiacciata, e nella successiva Serra Tecchete e nella contigua Costa Calda, vale a dire sulla sponda sinistra del Vallone S. Rocco gli strati liasici e quelli cretacei si presentano con pendenza verso Nord e per conseguenza in senso contrario a quella che troviamo nei corrispondenti strati del Monte Arazecca.

Risulta quindi in modo evidente la esistenza di una dolce anticlinale, i cui fianchi sono stati erosi da una parte dal Vallone Arenaro e dall'altra dal Vallone S. Rocco, presso a poco come viene indicato dalla citata sezione N. 1.

Il terreno liasico del Vallone Arenaro scompare al Piano Aremogna, ad Ovest del Monte Arazecca, torna ad affiorare lungo la valle del Sangro e precisamente nel tratto ad Ovest dell'abitato di Villetta-Barrea, elevandosi sul versante meridionale del Monte Mattone e su quello settentrionale della regione Decontro sotto Civitella-Alfedena.

Quivi s'incontra lo stesso fenomeno geologico osservato al Monte Arazecca, e cioè che nella parte superiore la dolomia è associata e sormontata da calcari grigi e rosati nei quali manca il *Megalodus* e vi si rinvengono solo esemplari di *Terebratula Renieri* Cat. Questo fossile, poco frequente nei calcari liasici dei pressi di Civitella, è al contrario abbondantissimo sotto il Monte Mattone e precisamente lungo la costa della valle del Sangro tagliata dalla rotabile Villetta-Opi, nella gola che sbocca al Casone, dove si incontrano alcuni banchi di calcare letteralmente gremito del citato brachiopode.

Dalla valle del Sangro l'affioramento liasico si estende in tutto il versante orientale del Monte Mattone e della contigua Montagnola; passa quindi a costituire la successiva Montagna di Godi ed il Monte Godi, e accenna a proseguire nella sottostante Valle dei Prati sotto Scanno, ciò che constaterò nella ventura campagna geologica. Se non che in queste due ultime località sparisce completamente la *facies* dolomitica e appare soltanto quella calcarea con una notevole potenza

ed estensione, e con frequenti esemplari di *Terebratula Renieri*, la quale in alcuni punti è talmente abbondante da formare un vero conglomerato di tale fossile.

Nella valle del Sangro gli strati liasici pendono di 40° verso Sud-ovest: inoltrandoci però verso la Montagna di Godi, la inclinazione si riduce quasi a metà e la pendenza si volge gradatamente verso Nord-ovest.

Sono notevoli le copiose sorgenti d'acqua freschissima che scaturiscono lungo la valle del Sangro attraverso la roccia dolomitica, molto vicine l'una all'altra.

Ne troviamo una sotto l'abitato di Villetta, un'altra, detta Fontana della Regina, allo sbocco della piccola valle sottostante alla Rocca Tre Monti ed una terza poco più a monte, nelle quali la temperatura varia dai 7 agli 8 gradi cent. nel colmo dell'estate.

Mentre, come abbiamo detto, il terreno liasico del Monte Arazecca è sottoposto ai calcari cretacei, quello di Villetta e Civitella è sormontato dai calcari eocenici, i quali, come vedremo in seguito, sono perfettamente analoghi e corrispondenti a quelli che ricoprono i calcari cretacei dell'Arazecca.

Nei monti di Chiarano la serie dei calcari cretacei non si limita soltanto a quelli fin' ora descritti; ma essi dal Monte Arazecca oltrepassando il Piano Aremogna si estendono alla regione Ardicara, al Bosco Schiapparo, al Monte Tre Confini, alle Toppe del Tesoro e, dopo essersi nascosti sotto i calcari eocenici della Serra le Gravare e del Monte Greco, si riaffacciano nel Piano delle Gravare per scomparire completamente sotto i calcari eocenici della Rocca Chiarano.

Detti calcari non presentano però in queste località i medesimi caratteri litologici dei calcari cretacei del Monte Arazecca; invece, mentre questi sono compatti, a grana grossa e a grossi banchi, quelli sono generalmente marnosi, a grana fina, a piccoli banchi e vanno facilmente in frantumi. Contengono però come i primi, molti crinoidi e qualche esemplare di Rudiste.

Benchè non vi abbia trovato, malgrado accurate ricerche, delle *Toucasiae*, tuttavia per ragioni stratigrafiche è da supporre che detti calcari siano da riferirsi tutti al livello dei calcari cretacei più bassi del Monte Arazecca, vale a dire al piano Urgoniano.

Tra il Piano Aremogna e la Serra Rocca Chiarano la stratificazione dei suddescritti calcari cretacei si dispone a forma di cupola, come viene indicato dalla sezione N. 2 della Tavola, dappoichè mentre lungo la costa delle Toppe del Tesoro che scende al detto piano, gli strati inclinano dolcemente verso levante, a misura che si sale sulla Rocca Chiarano la inclinazione cambia a poco a poco fino a che si volge in senso perfettamente contrario, cioè verso ponente.

Sui calcari secondari suddescritti si appoggia con leggiera discordanza di stratificazione, un potente deposito di calcari eocenici, il quale si estende dalle falde Sud-ovest del Monte Arazecca, e precisamente quasi dalla vetta denominata Spino Rotondo (1798^{m}), alla valle del Sangro compresa tra Castel di Sangro, Scontrone e Barrea: esso poi si collega col corrispondente deposito eocenico dei monti della Meta, del quale parleremo in seguito, mentre dalla valle del Sangro, tra Scontrone e Barrea, s'innalza al Monte Rotondo, Monte Chiarano, Monte Greco e alla Rocca Chiarano.

Lo vediamo poi ricomparire sulla cima del Monte Mattone e della Montagnola, formando un lembo isolato che scende al Vallone Rapino e quindi sul piccolo Colle di Mezzo; da dove risale al Monte Forcone, che fa parte del successivo gruppo dei monti della Marsica.

Detti calcari eocenici, relativamente alla loro *facies*, possono distinguersi in tre zone: quella cioè inferiore, costituita di calcari saccaroidi, a grossi banchi e senza selce; quella media generalmente costituita di calcari a grana fina, talvolta marnosi, a piccoli banchi con più o meno frequenti intercalazioni di selce; e quella dei calcari a struttura brecciata, compatta e a grossi banchi.

Paleontologicamente troviamo che i calcari delle tre zone suddette contengono, oltre delle nummuliti, numerosi crinoidi e non rari frammenti di rudiste.

Il deposito eocenico in esame dalla valle del Sangro al Vallone di Prolfo si sovrappone sui calcari cretacei, mentre al Monte Mattone, alla Montagnola, al Colle di Mezzo lo troviamo invece addossato direttamente sul Lias.

Ora osservasi che gli strati eocenici della costa occidentale della Serra Rocca Chiarano, i quali scendono fino al sottostante Vallone Prolfo con una pendenza di 18° a 20° verso Ovest, vanno a

battere contro le testate degli strati della dolomia e dei calcari liasici che affiorano nell'opposto versante del Monte Mattone, della Montagnola e della Montagna di Godi; i quali, come abbiamo detto, hanno la pendenza predominante pure verso Ovest, mentre i corrispondenti strati eocenici li vediamo ricomparire sulla cima del Monte Mattone, disposti, come i primi, con pendenza a ponente e scendenti fino al Vallone Rapino parallelo al precedente.

Nasce quindi spontanea la conseguenza della esistenza di una linea di frattura, diretta presso a poco da Nord a Sud, passante pel detto Vallone di Prolfo, lungo la quale gli strati eocenici del versante occidentale del Monte Mattone sono alquanto rialzati rispetto ai corrispondenti del medesimo versante della contigua Rocca Chiarano nel modo indicato dalla sezione N. 2 (vedi la Tavola).

I calcari eocenici sovrapposti a quelli cretacei del Monte Arazecca inclinano dolcemente verso il Sangro fino a Scontrone, e nella piccola altura su cui è fabbricato questo paese si osserva un fatto di speciale interesse.

Come rilevasi dalla sezione N. 1, frammezzo ai banchi del calcare eocenico, vedesi affiorare una piccola lente di calcare bituminoso fossilifero, vera lumachella, alla quale forma cappello un grosso banco di poco più di un metro di potenza, costituito di un conglomerato fortemente cementato.

Questo calcare bituminoso contiene molti fossili, fra i quali il dott. Di-Stefano ha riconosciuto varie specie dei generi *Dreissensia*, *Neritina*, *Melanopsis* e *Potamides*, delle quali sarà fatta più tardi una illustrazione speciale. Vi si rinvengono anche delle impronte di foglie.

È un deposito di carattere salmastro intercalato fra strati nettamente marini.

Lungo il versante orientale della catena che dal Monte Arazecca va a Scontrone, sulla sinistra del Sangro, cominciano ad affiorare gli scisti argillosi, marnosi ed arenacei dell'Eocene, appoggiati in parte sui calcari e dolomie secondarie e in parte sul calcare eocenico, i quali costituiscono la detta catena.

Detti scisti, mascherati qua e là dalle masse detritiche provenienti dalla disgregazione dei calcari dei monti soprastanti, presso le cosidette Masserie di Scontrone sono intercalati e sottoposti a dei

banchi di arenaria micacea, bruna, scistosa, la quale si divide facilmente in lastroni più o meno larghi, che vengono localmente impiegati per copertura di edifici ed altri lavori murari.

Un analogo deposito di scisti eocenici lo troviamo lungo la valle del Sangro tra Villetta e Barrea, dove esso s'inoltra nel contiguo Vallone di Prolfo.

La formazione scistosa eocenica acquista il suo massimo sviluppo ad oriente del gruppo di Chiarano, e cioè nei territori di Castel di Sangro, di Rionero, di Montenero-Valcocchiara e di parecchi altri nel Molise, dove rimane ora intercalata ed ora sottoposta a depositi più o meno potenti ed estesi di calcari marnosi, breccie calcaree e calcari compatti nummulitici, della quale formazione parleremo più sotto.

Un'altra forma d'Eocene la troviamo nella regione interposta tra il Piano Aremogna e il Piano Cinquemiglia, dove si presenta allo stato di puddinga fortemente cementata, che si appoggia ai due lati sui calcari cretacei con *Ellipsactinia* della Serra Tecchete e della Serra Schiapparo e ricoperta in gran parte da un grosso mantello detritico quaternario poco cementato, che si protende fino al Piano Cinquemiglia. Detta puddinga è disseminata di piccole nummuliti e contiene altresì non rari modelli di *Ostrea* e di *Pecten*.

Un secondo mantello detritico molto potente lo troviamo nel declivio orientale delle Toppe del Tesoro. Esso abbraccia i due fianchi del Vallone del Macchione e del Vallone delle Gravare, e ricopre i calcari cretacei delle Toppe, risalendo ad un'altezza media di m. 400 circa sul sottostante Piano Aremogna.

Finalmente un terzo deposito detritico non meno importante dei precedenti, occupa una larga zona dell'ampio Vallone di Prolfo, addossato da una parte sui calcari eocenici del versante occidentale della Rocca Chiarano e dall' altra sulle testate degli strati del terreno liasico affioranti nel versante orientale del Monte Mattone, della Montagnola e della Montagna di Godi, mentre verso lo sbocco del detto vallone lascia allo scoperto i sottostanti scisti eocenici.

Monti della Meta (tavolette di Alvito e Castel di Sangro). — Passando ora a parlare dei monti della Meta è d'uopo premettere che non tutti quelli che fanno parte del gruppo vennero percorsi e studiati nella campagna geologica del 1896, ma soltanto quelli della parte set-

tentrionale e cioè della regione che dal monte La Metuccia si estende al Sangro e alla Valle di Canneto fino a toccare i monti di Picinisco. Così che rimane a studiare la geologia dei monti a mezzogiorno della Metuccia, quelli cioè compresi tra la valle del Volturno e quella della Melfa fino a raggiungere i monti di Viticuso ed Acquafondata, già studiati nella campagna del 1894 [1].

Ho detto più sopra che sebbene il fiume Sangro separi i monti di Chiarano da quelli della Meta, geologicamente essi sono in perfetta relazione fra di loro in modo da doversi ritenere come facenti parte di un medesimo complesso, dappoichè non solo vi affiorano i medesimi terreni, ma questi sono altresì collegati gli uni agli altri come dimostrerò in seguito.

L'ampia e profonda Valle di Canneto e la successiva Valle di Fondillo sono costituite da una roccia dolomitica, il cui potente affioramento s'inoltra a Sud fin quasi sotto il monte di Picinisco, inalzandosi sul versante orientale della Meta alla quota di 1700^{m} circa sul mare, vale a dire per m. 700 circa sulla Valle di Canneto, e a Nord, dopo aver toccata quasi la cima del Monte Capraro, si estende per tutto lo sprone montuoso che dal detto monte va al Monte Amaro, dal quale scende al Sangro. Quivi si collega colla dolomia liasica del gruppo di Chiarano e precisamente con quella del versante meridionale del Monte Mattone, come ben si osserva lungo il letto del detto fiume sottostante al Colle di Licco, mentre quella che dal Monte Capraro scende nel versante settentrionale del contiguo Monte Sterpi d'Alto, accenna a congiungersi con la dolomia liasica di Civitella-Alfedena e quindi a quella di Villetta, inoltrandosi sotto il mantello detritico proveniente dalla profonda Valle delle Rose.

La dolomia della Meta è litologicamente identica a quella dei monti di Chiaranò; non mi è però riuscito di trovarvi resti organici; tuttavia credo che basti il fatto del citato collegamento dei due affioramenti per far giustamente ammettere che se non tutta, almeno la parte superiore della potente formazione dolomitica dei monti della

---

[1] M. Cassetti, *Osservazioni geologiche eseguite l'anno 1894 in alcune parti dell'Appennino meridionale* (Boll. del R. Com. Geol., anno 1895).

Meta, sia contemporanea a quella riconosciuta liasica dei monti di Chiarano.

Questa ipotesi va limitata alla sola parte superiore, non potendosi escludere in modo assoluto che la più bassa possa appartenere a qualche piano più antico del Lias e forse anche al Trias, problema che formerà oggetto di speciale studio nella prossima campagna.

Direttamente sulla detta dolomia si appoggiano, con manifesta discordanza, i calcari eocenici, i quali, come quelli di Chiarano, presentano tre varietà di struttura ben distinte l'una dall'altra e cioè nella parte inferiore saccaroidi a grossi banchi senza selce e con molti crinoidi e rari frammenti di Rudiste, nella media ora compatti granulari ed ora marnosi, a piccoli banchi con selce a straterelli e a nuclei, mostranti le nummuliti oltre le crinoidi e i frammenti di Rudiste, nella più alta compatti, spesso brecciati, a grossi banchi con poca selce e cogli stessi fossili della parte media, formando nell'insieme una pila di strati di parecchi centinaia di metri di potenza.

L'affioramento dei calcari eocenici comincia sull'alta Valle di Canneto lungo la cresta che dal Monte Capraro passa per la cima della Meta e scende al Balzo di Conca sopra Picinisco, dove si vedono le testate degli strati dei calcari saccaroidi e dei calcari a selce affacciarsi sopra quelli della sottostante dolomia. Dalla detta cresta esso si estende a guisa di ampio mantello, in tutto il versante orientale della Meta, mascherato qua e là da alcuni lembi dei scisti superiori, non che da più o meno potenti e larghi depositi detritici. Si estende cioè da un lato fino alla valle del Sangro, dove si collega col corrispondente affioramento dei calcari eocenici dei monti di Chiarano, e dall'altro scende alla sella che segna il displuvio tra il Sangro e il Volturno, dove s'immerge sotto la successiva formazione eocenica di scisti argillosi, marnosi ed arenacei, ora intercalati ed ora ricoperti da calcari e breccie nummulitiche.

Il fatto del collegamento dei calcari eocenici della Meta con quelli dei monti di Chiarano, si osserva lungo la stretta e profonda valle del Sangro nel tratto Barrea-Scontrone, la quale essendo dovuta soltanto all'erosione, mette in evidenza la corrispondenza degli strati nelle due sponde di essa, di modo che al Monte Civitalta che sta sulla sponda destra affiora la stessa serie di calcari eocenici dell'opposta montagna

di Scontrone; e cioè i calcari saccaroidi, i calcari a selce soprastanti, non che un lembo della lente del calcare a lumachella di Scontrone, cioè un piccolo affioramento del calcare marnoso e bituminoso con *Potamides*, piccole *Neritinae* e *Dreissensiae*, perfettamente analogo a quello superiormente descritto.

Il citato mantello di calcari eocenici rimane però interrotto da un affioramento di calcari cretacei che s'incontra al monte La Rocca posto a levante e a poca distanza del monte La Meta. Tale affioramento diretto da Nord-ovest a Sud-est, s'inoltra da una parte fin sotto i calcari eocenici e i detriti quaternari della contigua Montagnola e dall'altra occupa il successivo Monte Mattone e scende fin sotto l'abitato di Pizzone nella valle del Volturno.

È un calcare semicristallino con frammenti di Rudiste, e con molti esemplari di gasteropodi completamente spatizzate e indeterminabili, molto somigliante al calcare del Monte Trocchia presso Cassino che ritiensi del Turoniano [1].

Come rilevasi dalla sezione N. 4, la stratificazione dei detti calcari cretacei si presenta alquanto rialzata sull'orizzonte con pendenza verso levante, di modo che nella costa occidentale del monte La Rocca e del Monte Mattone fin sotto Pizzone, sulla sponda sinistra del Vallone Vigna Lunga, si vedono le testate degli strati affiorare lungo un alto dirupo inaccessibile, mentre nella costa orrientale osservasi il piano di stratificazione nettamente delineato.

Quivi s'innalza il piccolo Monte S. Nicola in cui torna a presentarsi il calcare eocenico, che scende nella sottostante Valle Iemmare, immergendosi sotto gli scisti eocenici nei quali questa è scavata.

Un fenomeno geologico che non può sfuggire all'occhio dell'osservatore, che compia l'ascensione della Meta partendo da Alfedena o da Picinisco, è l'esistenza di una dolce sinclinale o meglio di una piccola conca formata dai calcari a selce a piccoli banchi, che costituiscono la parte culminante del monte La Meta. La cima di questo monte, che, come sopra è detto, presenta la forma di un cono, per

---

[1] M. Cassetti, *Rilevamento geologico di alcuni gruppi montuosi dell'Italia meridionale eseguito nel 1895* (Boll. del R. Com. Geol., anno 1896).

effetto della citata sinclinale mostra tutto all'intorno, per una data altezza, le testate degli strati calcareo-silicei, precisamente nel modo indicato nelle sezioni N. 3 e 4 della Tavola.

La detta sinclinale resta però limitata lungo la cresta che congiunge la cima della Meta col Monte Petroso; nel rimanente si osserva che la stratificazione della potente massa calcarea eocenica, che si estende a Nord-est della cresta, fino alla sella che separa Barrea dal Rio Torto (eccetto poche e leggiere ondulazioni) ha una pendenza predominante verso Nord-est di 10° a 12°.

Dalla sella anzidetta proseguendo verso la valle del Sangro tra Barrea e Scontrone, attraversando cioè il Colle S. Giorgio, il Colle Bellaveduta, il Monte Cogliaratti e il Monte Civitalta, la stratificazione si mostra interrotta in diversi punti, di modo che la superficie del terreno è formata da una serie di gradini più o meno elevati, a pareti quasi verticali e pressochè paralleli fra di loro, nei quali si osserva che il banco calcareo superiore del gradino sottostante batte contro il banco più basso del successivo e torna ad affiorare nella parte superiore di questo.

Siffatta disposizione degli strati calcarei dimostra la esistenza di alcune fratture, presso a poco nel modo indicato dalla sezione N. 3.

Le profonde valli che solcano in vari sensi il gruppo montuoso della Meta, fanno sì che in alcune delle loro sponde può osservarsi la sovrapposizione delle tre sopraindicate zone di differente struttura dei tre calcari eocenici. Così, ad esempio, salendo la Valle delle Rose, che sbocca a Civitella-Alfedena, troviamo sulla destra ii Monte Sterpo d'Alto, nel quale affiorano i calcari saccaroidi e pochi lembi dei superiori calcari a selce, appoggiati in discordanza sulle dolomie del versante opposto di detto monte, e sulla sinistra vediamo innalzarsi l'erto declivio del Monte dei Quadri e del contiguo Monte Boccanera, nel quale si mostrano ben distinte tutte e tre le zone di calcari eocenici, e cioè calcari saccaroidi, calcari a selce e calcari brecciati, che s'innalzano fino alla cima del Monte Capraro.

La medesima successione si osserva nei due fianchi della Valle Iannangara, che separa detti monti dal monte Iannazzone e dal Monte Ianniccio, e nella successiva Valle dell'Inferno, sboccanti al Sangro presso Barrea, nonchè nella Valle Porcile che scende al Rio Torto.

Nella regione della Meta, dall'Eocene si passa senz'altro al Quaternario, rappresentato da depositi alluvionali detritici, dei quali alcuni di notevole importanza.

Vi sono molto frequenti i detriti di falda di non indifferente estensione e potenza; così quello della Valle delle Rose, il quale parte da poco al di sotto della cima del Monte Capraro e scende fino a Civitella-Alfedena, ingrossandosi sempre più in modo da raggiungere in basso, una potenza di parecchie diecine di metri. Sotto il Monte dei Quadri tale deposito si congiunge con gli altri due analoghi provenienti dalla contigua Valle Iannangara e dalla Valle dell'Inferno.

Un altro deposito simile molto più potente ed esteso dei precedenti, come rilevasi nella sezione N. 3, comincia a 400 metri circa sotto la cima della Meta, comprende l'ampia valle che separa il Monte Miele dal Monte Tartaro e discende nella sottostante Valle del Rio Torto. Sotto la così detta Montagnola esso si allarga considerevolmente ed acquista una potenza tale da costituire il Monte Pálazzo, la Montagnola, la Regione Campetello e la regione Le Forme da dove, mascherando qua e là i sottostanti scisti argillosi, si protende nella Valle di Vigna Lunga presso Pizzone.

Il gruppo della Meta è molto ricco di abbondanti sorgenti d'acqua fresca e potabile, che scaturiscono tanto attraverso la roccia dolomitica come da quella calcarea.

Importantissima la sorgente denominata Capo d'Acqua che sgorga dalla dolomia della Valle di Canneto presso la Cappella della Madonna di Canneto, dove osservai che la temperatura dell'acqua era di 6° essendo di 18° cent. quella dell'aria.

Sempre nelle dolomie della Valle di Canneto e precisamente presso la sella che forma displuvio fra questa valle e quella di Fondillo, troviamo un'altra sorgente non meno abbondante le cui acque riunendosi con quelle della sottostante sorgente Capo d'Acqua vanno a formare il fiume Melfa, tributario del Liri.

Anche nella dolomia della Valle di Fondillo s'incontrano diverse sorgenti, le cui acque vanno al Sangro.

Sono poi notevoli le sorgenti sparse in diversi punti del giacimento calcareo eocenico.

Merita il primo posto quella che s'incontra tra il Monte Ianniccio

e il Serrone, a 1764 metri sul livello del mare e a più di 800 metri sul Sangro. Le polle d'acqua scaturiscono in alcuni punti del perimetro di una larga conca scavata nei calcari a selce, dando luogo ad un piccolo lago detto Lago Vivo, la quale conca, in sostanza a me sembra non sia altro che una grande *dolina.*

Il citato laghetto non ha emissario, tuttavia le sue acque rimangono costantemente al medesimo livello, dappoichè appena raggiunta quella data altezza esse tornano a disperdersi fra i meati dei monti adiacenti per poi risorgere nella sottostante Valle dell'Inferno.

Altre sorgenti troviamo nella Valle Iannangara, nella Valle Porcile, nella Valle del Torto e nella Valle Pagana.

Non lascerò di citare una piccola fontanella che sta poco sotto la cima della Meta nel versante che guarda la Regione Paradiso, dovuta all'interposizione di una piccolissima lente di scisti argillosi nei calcari a selce: essa dà acqua per tutto l'estate con grande sollievo di chi fa in quell'epoca l'ascensione della Meta.

Regione a Sud-est del Sangro (tavoletta di Castel di Sangro). — Fu accennato precedentemente alla formazione scistosa, associata ai calcari e alle breccie nummulitiche, che fa seguito ai calcari eocenici sopra descritti; ora dirò che tale formazione ad oriente dei monti della Meta e di quelli di Chiarano acquista un notevolissimo sviluppo in modo che dal territorio di Castel di Sangro si estende in gran parte della provincia di Molise.

Le mie osservazioni però si sono limitate alla regione compresa nei territori di Castel di Sangro, S. Pietro-Avellana, Montenero-Valcocchiara, Rionero-Sannitico, Forlì del Sannio e Acquaviva d'Isernia.

Quivi ho notato che tanto gli scisti come i calcari o breccie, ora intercalati ed ora sovrapposti ai precedenti, benchè appartenenti ad un medesimo sistema, si presentano sotto diversi aspetti.

Troviamo pertanto che negli scisti ora predomina l'elemento argilloso, ora quello arenaceo ed ora quello marnoso e che talvolta l'uno o l'altro di questi elementi acquista una tale preponderanza da risultarne delle zone di esclusiva roccia argillosa o arenacea o marnosa.

Ed infatti nel deposito scistoso della regione Pescolasio a Sud di Alfedena s'incontra una zona costituita di sòli scisti calcareo-marnosi. Sempre a Sud presso Alfedena, e precisamente lungo la salita al Monte

Calvario, troviamo intercalato negli scisti un grosso banco di arenaria scistosa, giallastra, micacea; ed infine presso Castel di Sangro e nel territorio di S. Pietro-Avellana, troviamo estese zone di argilla scistosa un po' arenacea, bluastra, la quale è stata recentemente utilizzata per la fabbricazione dei laterizi occorrenti pei lavori della nuova ferrovia Solmona-Isernia.

Talvolta accade che nella formazione scistosa eocenica trovansi racchiusi dei piccoli affioramenti di lignite di spessore variabile da pochi millimetri a qualche centimetro, alternantisi con straterelli di arenaria micacea bruna.

Di simili affioramenti ne ho incontrati nel territorio di Forlì del Sannio ed in quello di Acquaviva d'Isernia. Ivi la lignite è compatta, picea e di bello aspetto da farla riconoscere a prima vista come un ottimo combustibile. Tuttavia nessuno dei depositi lignitiferi da me osservati presenta caratteri tali da potervi iniziare dei lavori d'esplorazione con qualche probabilità di successo.

Dirò infine che fra gli scisti non mancano le intercalazioni di materiale bituminoso, le quali sono spesso la causa di sorgenti di acqua fetida, come ad esempio, quella che scaturisce presso la sponda sinistra del Sangro tra Castel di Sangro e Scontrone.

Parimente i calcari e le breccie nummulitiche che ora ricoprono ed ora traversano gli scisti, non hanno una *facies* costante; ma ora sono compatti ed ora marnosi, ora contengono ed ora no la selce, ora sono bianchi ed ora cerulei, ora a grana grossa ed ora fina.

Così i calcari che costituiscono il colle alle cui falde è fabbricato Castel di Sangro, e quelli della vicina Rocca Cinquemiglia e Serra del Monaco, intercalati negli scisti, sono bianchi, compatti, a grossi banchi spesso brecciati e racchiudono crinoidi, nummuliti e frammenti di rudiste: però mentre i primi mancano di selce, gli altri ne contengono in abbondanza, ora rossastra ed ora bianca gelatinosa.

I calcari sovrapposti agli scisti, che formano la catena montuosa ad Est di Castel di Sangro, al cui centro troviamo il Monte Pagano, sono generalmente bianchi, marnosi, a grossi e piccoli banchi, ora compatti ed ora brecciati; mostrano poche nummuliti e alcuni frammenti di Rudiste e mancano di selce.

I monti che contornano l'abitato di Montenero-Valcocchiara e

che collegati a quelli di Rionero-Sannitico, formano un esteso ed importante gruppo, sono costituiti di calcari compatti, spesso brecciati, con poca selce, a grossi e piccoli banchi sovrapposti agli scisti; mostrano crinoidi e nummuliti, mancano di frammenti di rudiste e sono or bianchi or cerulei.

Queste masse di calcari eocenici, tanto intercalate quanto sovrapposte agli scisti, danno generalmente luogo a molte sorgenti, più o meno abbondanti, di acqua freschissima, le quali sgorgano in vari punti di contatto tra la roccia calcarea permeabile e quella scisto-argillosa impermeabile.

Torbiera di Montenero-Valcocchiara. — Fra i depositi alluvionali di questa regione merita di essere particolarmente menzionato quello che s'incontra nel, così detto, Pantano di Montenero, il quale racchiude un importante deposito di torba, di cui mi sono occupato in modo speciale.

Sulla destra del fiume Sangro a metà strada circa tra Castel di Sangro ed Alfedena ed alla distanza di poco più di 2 chilometri dal Ponte della Zittola s'incontra un altipiano (indicato nella Carta dell'Istituto Geografico Militare col semplice nome di Pantano) avente una lunghezza di 4 chilometri circa ed una larghezza massima di 1 chilometro e minima di 500 metri.

Detto altipiano, che sta a 820 metri sul livello del mare, è chiuso tutto all'intorno da monti, in parte boscosi, costituiti di calcare eocenico, i quali dal lato di mezzogiorno si elevano all'altezza di 1200 metri e dal lato opposto si abbassano e si separano per dar luogo ad un naturale emissario delle acque piovane che si riversano nell'altipiano dalle pendici dei monti circostanti, non che delle acque di diverse sorgenti più o meno copiose, che scaturiscono in vari punti del suo perimetro e che riunite formano il piccolo fiume Zittola, che attraversa gran parte del Pantano e va a sboccare nel Sangro presso Castel di Sangro.

Ora, abbenchè vi sia un dislivello di 4 metri almeno tra la superficie del Pantano e quella della bocca d'efflusso, pure per un concorso di altre condizioni altimetriche, l'uscita delle acque si effettua stentatamente e per conseguenza durante l'inverno la massima estensione del Pantano è sempre ricolma d'acqua ed è praticabile solo quando sopravviene il congelamento di questa.

Durante l'estate una certa zona rimane sempre umida ed acquitrinosa, con grave danno della salubrità del prossimo abitato di Montenero, a causa dei miasmi che da essa esalano.

La presenza del giacimento di torba nel Pantano di Montenero venne riconosciuta dall'ing. G. Desideri, il quale vi fece praticare alcuni lavori di scandaglio, con opportune trivellazioni, per constatarne l'importanza ed ha pure fatto uno studio sommario sulla convenienza economica della relativa coltivazione.

Egli è certamente un merito per il signor Desideri lo avere segnalato la esistenza di questa torbiera, tanto per la sua importanza come per i possibili vantaggi economici che se ne potrebbero ricavare.

Nella breve visita da me eseguita dovetti limitarmi allo accertamento della estensione approssimativa del giacimento torbifero, traendo a tal uopo profitto della ubicazione di alcuni piccoli scavi che trovai praticati in diversi punti del Pantano.

Dalle mie osservazioni risulta che il deposito di Montenero abbraccia quasi tutta la estensione del Pantano, vale a dire una superficie di 300 ettari almeno e molto probabilmente si estende altresì per un buon tratto sotto il terreno alluvionale adiacente al Sangro in vicinanza del Ponte della Zittola, ciò che venne in parte accertato in seguito agli scavi di fondazione fatti per alcune case cantoniere del tronco Alfedena-Castel di Sangro della ferrovia Solmona-Isernia.

In una gran parte di tale superficie lo strato torboso comincia a presentarsi a fior di terra ed ivi esordisce con una zona di torba spugnosa formante un materasso soffice ed elastico di 15 a 20 centimetri di spessore, costituito essenzialmente dall'agglomeramento delle radici fresche delle erbe che vi crescono rigogliose. Al di sotto di tale materasso si affaccia una seconda zona di torba a struttura fibrosa molto più consistente e di color bruno scuro.

Nei punti adiacenti al perimetro del Pantano e specialmente presso gli sbocchi dei burroni, che scendono dai monti soprastanti, lo strato torboso è ricoperto da un esile mantello di terra vegetale mista a detriti calcarei.

La potenza del giacimento, secondo le indagini fatte dal signor Desideri, sarebbe superiore ai metri 10 nei punti centrali del Pantano

e andrebbe gradatamente diminuendo a misura che ci avviciniamo alle sue sponde fino a ridursi a zero.

Stando ai calcoli fatti dal Desideri la quantità approssimativa di torba ivi esistente sarebbe di 20 milioni di metri cubi; io però ritengo tale cifra un po' esagerata; ad ogni modo ciò non scemerebbe di molto l'importanza del giacimento.

Circa la qualità della torba, da un esame sommario fatto dall'ingegnere Aichino nel Laboratorio chimico dell'Ufficio geologico, sopra un piccolo campione da me raccolto e proveniente dalla zona molto vicina alla superficie, a circa mezzo metro di profondità, si ebbero i seguenti risultati:

1º La torba è fibrosa, erbacea e di color bruno scuro;

2º Il campione ridotto in minuti frammenti ed essiccato al sole per due giorni diminuì considerevolmente di volume e perdette l' 80 per cento del suo peso;

3º La torba così essiccata ha ancora perduto nella stufa a 100 gradi il 12,72 per cento di peso e bruciata ha lasciato una cenere di color grigio giallognolo, in gran parte calcarea, rappresentante il 12,8 per cento del suo peso.

Non si è completato il saggio della torba di Montenero colla determinazione del suo potere calorifico, perchè il materiale di cui si disponeva non era sufficiente, consistendo in un piccolo campione proveniente da un solo punto del bacino, e quindi non si sarebbe avuto un criterio per tutto il giacimento. Del resto per questo genere di combustibile la determinazione del potere calorifico coi metodi ordinari di laboratorio ha sempre uno scarso valore.

Essendosi per altro constatato che la torba in discorso è fibrosa ed erbacea, che dopo essiccata al sole contiene appena il 12,72 per cento del suo peso d'acqua, con un tenore in cenere inferiore a quello ordinario delle buone torbe, che cioè è poco terrosa, rimane sufficientemente accertata la sua buona qualità.

È bene qui ripetere che il campione esaminato è stato preso in un punto molto superficiale, ed è quindi a ritenersi che in profondità si trovi una torba di qualità assai migliore.

La mia visita essendosi limitata alla semplice ricognizione della torbiera, non sono al caso di dare le necessarie indicazioni sulla pos-

sibilità e sulla maggiore o minore convenienza economica della relativa coltivazione, occorrendo per far ciò il sussidio di molti dati topografici ed industriali, per raccogliere i quali sarebbe stato indispensabile un accurato studio del giacimento tanto in estensione che in profondità e per conseguenza una lunga permanenza sul luogo.

Posso soltanto dire che in quanto al sistema di lavorazione non sembrami consigliabile di adottare quello subacqueo, per le difficoltà a cui si andrebbe incontro specialmente dal lato igienico, tanto più che, come di sopra ho accennato, anche nello stato attuale il Pantano di Montenero, durante l'estate, è un fomite di malaria.

Sarebbe quindi necessario ricorrere al sistema di estrazione allo asciutto, tanto più che col prosciugamento della torbiera non solo riesce più comodo e vantaggioso il taglio della torba, ma nello stesso tempo si raggiungerebbe lo scopo della bonifica di quella non indifferente estensione di terreno, con notevoli vantaggi all'agricoltura ed alla pastorizia.

Avendo accennato alla bonifica del Pantano, rimane sottinteso che intendo escludere il prosciugamento della torbiera con mezzi meccanici, non sembrandomi ciò nè economico nè opportuno pel caso di cui trattasi; trovo invece più indicato lo studio per la esecuzione di un canale di scolo in modo da liberare una volta e per sempre la torbiera dalle acque che ora la invadono perennemente.

E solo nel caso della possibilità materiale ed economica di siffatto canale, si potrà passare agli ulteriori calcoli sulla convenienza o meno della coltivazione della torbiera.

Non mancherò qui di portare l'attenzione degli speculatori sopra un fatto che va tenuto in gran calcolo, ed è che la torbiera di Montenero si troverà presto in condizioni vantaggiosissime rispetto alle altre torbiere di montagna finora conosciute negli alti piani dell'Appennino, per l'apertura dell'intera linea ferroviaria Solmona-Isernia, nella quale la stazione di Montenero è stata costruita a poco più di due chilometri di distanza dal Pantano.

Parmi pertanto di poter conchiudere che la torbiera di Montenero offra le condizioni volute perchè venga efficacemente studiato il problema della sua coltivazione, di tanto maggiore importanza, poichè siffatta industria è quasi affatto nuova per le provincie meridionali d'Italia.

Parte orientale dei Monti Ausonii (Terra di Lavoro) (tavolette di Cassino e Sessa Aurunca). — Sotto questa denominazione comprendo quel piccolo gruppo montuoso che guarda il golfo di Gaeta, avente presso a poco la figura di un rettangolo e che è limitato a Nord dal fiume Liri, ad Est e a Sud dalla sua continuazione, il Garigliano, e ad Ovest dal torrente Ausente.

Il fiume Garigliano oltrechè un limite topografico è altresì un limite geologico, giacchè per un lungo tratto a Sud-est segna una netta separazione tra le roccie sedimentarie di cui detto gruppo è costituito e quelle eruttive dei contigui monti di Roccamonfina.

Nella sponda destra del Garigliano e precisamente a Nord-est del villaggio di Suio, nel versante che unisce il Monte Purgatorio col Monte Castelluccio, affiora il terreno più antico degli Ausonii, rappresentato da una roccia dolomitica, ora scheggiosa ed ora compatta, eminentemente bituminosa, perfettamente analoga alla dolomia a *Gervilleja exilis* del non lontano Monte Massico [1] e, come questa, ha la stratificazione diretta presso a poco da N.O a S.E; se non che, rispetto alla dolomia del Massico, quella degli Ausonii è molto meno inclinata.

Questa roccia dolomitica mostra, solo in pochi punti, alcuni nuclei di conchiglie, però completamente disfatti, fra i quali a stento può riconoscersi la forma di qualche gasteropode e quella di alcune bivalvi. Essi sono in uno stato di conservazione tale da non permettere nemmeno una determinazione generica.

In vista però della suaccennata corrispondenza stratigrafica e litologica e della vicinanza della dolomia dei Monti Ausonii con quella riconosciuta triasica del Massico, io sono inclinato a ritenere che facciano parte entrambi di un medesimo affioramento triasico. Tuttavia non mancherò, nella prossima campagna, di fare ulteriori ricerche per meglio accertare l'età di quelle dolomie.

Sono meritevoli di nota le numerose sorgenti di acqua solfurea, alcune termali ed altre no, che scaturiscono lungo la linea di peri-

---

[1] M. Cassetti, *Osservazioni geologiche sul Monte Massico presso Sessa Aurunca in provincia di Caserta* (Boll. del R. Com. Geol., anno 1894).

metro dell'affioramento dolomitico suaccennato e cioè lungo la sponda destra del Garigliano quasi a livello del fiume e nel letto stesso di questo.

Detta acqua è stata riconosciuta molto efficace per la cura di alcune malattie, epperciò le principali sorgenti sono state da vario tempo utilizzate ad uso di bagni in opportuni stabilimenti.

Nello stabilimento termale di proprietà della provincia, la temperatura dell'acqua, misurata in un giorno di ottobre, superava i 40° centigradi.

A parte il detto affioramento dolomitico, il gruppo montuoso in esame è costituito essenzialmente di calcare parte cretaceo e parte eocenico, che, come osservasi nella sezione N. 5, si appoggia sulla dolomia con stratificazione apparentemente concordante.

Nei Monti Ausonii il calcare cretaceo e il calcare eocenico, analogamente a quanto osservasi in molti altri punti dell'Appennino, come ad esempio nei vicini monti di Roccadevandro e nei monti di Cervaro [1], sono fra di loro in perfetta concordanza di stratificazione ed oltracciò fra l'uno e l'altro havvi un lento e graduale passaggio; di guisa che presentano una zona di contatto nella quale rimangono confusi i due calcari, e siccome ivi manca altresì ogni vestigio di resto organico, o per dir meglio, nel caso nostro, la scomparsa delle rudiste degli strati cretacei non è seguìta immediatamente dallo affacciarsi delle nummuliti o altro fossile eocenico, l'osservatore rimane incerto sulla esatta posizione del limite che separa il secondario dal terziario.

I calcari cretacei dei Monti Ausonii, che stanno immediatamente a contatto colla dolomia, vanno riferiti, quelli più bassi, al piano che per ora si suole indicare col nome di Urgoniano, giacchè in essi si scoprono ben distinte e piuttosto frequenti delle *Toucasia*, e quelli più elevati, nei quali mancano sempre le *Toucasia* e si trovano invece molti esemplari di *Sphaerulites*, probabilmente al Cenomaniano o al Turoniano.

---

[1] M. Cassetti, *Rilevamento geologico di alcuni gruppi montuosi dell'Italia meridionale, eseguito nel 1895* (Boll. del R. Com. Geol., anno 1896).

Tanto i primi che i secondi sono compatti, a grossi banchi, generalmente bituminosi e talvolta dolomitici. Vi s'incontrano pure alcuni banchi di vera dolomia, bruna, vitrea, bituminosa, intercalati in quelli calcarei, nella quale non è rara la presenza della *Toucasia* nella zona presunta urgoniana e la presenza delle *Sphaerulites* in quella forse appartenente al Turoniano.

Si ha un bell'esempio della citata intercalazione dolomitica, lungo il fianco settentrionale del Colle Agrifoglio e del Monte Majo sopra Vallefredda.

I superiori calcari eocenici, nella parte più bassa, al disopra della citata zona di contatto, hanno una struttura compatta, spesso granulare e contengono piccolissime nummuliti; invece nella parte superiore presentano sovente una struttura brecciata e, oltre le nummuliti distinguibili a primo aspetto, mostrano molti esemplari di *Ostrea, Pecten* e crinoidi e vi sono sovente disseminati dei *litotanni.*

Il principale affioramento di calcari cretacei nei Monti Ausonii è quello che si estende nel senso della direzione degli strati, dalle pendici meridionali del gruppo, sulla sponda destra del Garigliano, dove si appoggia sulla dolomia inferiore, alle pendici opposte, sulla sponda destra del Liri, dove si perde sotto il terreno alluvionale della valle di questo fiume. Nel senso dell'inclinazione comprende tutta la zona montuosa limitata a levante dal Garigliano, S. Andrea-Vallefredda, Vallefredda e S. Giorgio a Liri e a ponente da S. Cosmo e Damiano, Coreno-Ausonio e Castelnuovo-Parano: abbraccia cioè il Monte Valle Martina, il Monte Rotondo, il Monte Iurlito, il Monte Iuga, la Valle Marina, il Monte Ganni, il Monte Faito, il Monte Majo, il Monte Calvo e il Colle Castellone.

Un secondo affioramento, piccolo rispetto al precedente, è quello che si limita alla costa orientale del Colle S. Lucia, Monte Paolino, Colle S. Croce e Colle Cantalupo, ed un terzo si limita al solo fianco orientale del Colle La Guardia.

Anche la parte inferiore del colle su cui sta il paese di S. Andrea-Vallefredda è costituita di banchi di calcari cretacei, e così pure i vari isolotti calcarei che emergono fra gli scisti eocenici della località detta I Morroni.

Meno che in quest'ultima località, ad ognuno dei suindicati affio-

ramenti cretacei se ne sovrappone un altro di calcare eocenico sempre, come ho detto, con passaggio graduale e con stratificazione concordante.

Così troviamo che il descritto affioramento principale di calcari cretacei è ricoperto da una zona di calcari eocenici, la quale comprende il lembo più basso della parte occidentale del gruppo, dalla valle del Garigliano a quella del Liri e scende fin quasi al torrente Ausente, o più precisamente, si estende dal Colle Selvatico a Sud-est di S. Cosmo e Damiano al Colle S. Lucia presso S. Giorgio a Liri, toccando gli abitati di Coreno-Ausonio, Ausonia e Castelnuovo-Parano.

Al secondo affioramento di calcari cretacei fanno seguito i calcari eocenici del Colle Cervarone sopra Vallefredda, che si protendono al Colle Cantalupo sul Liri ad Est di S. Giorgio. Al Colle La Guardia i calcari eocenici appoggiati a quelli cretacei occupano tutto il versante occidentale di esso. E finalmente il colle sul quale sta l'abitato di S. Andrea-Vallefredda nella parte più alta è formato da banchi di calcari eocenici ai quali si passa dai cretacei sottostanti.

Il Cretaceo e l'Eocene nei primi tre citati affioramenti formano tre lembi ben distinti e separati l'uno dall'altro e allineati in senso quasi parallelo; in essi la stratificazione presenta quasi la medesima direzione e pendenza, di guisa che, come rilevasi dalla sezione N. 6, si osserva che gli strati cretacei ed eocenici del lembo principale appariscono molto rialzati rispetto a quelli del lembo intermedio e questi rispetto a quelli del successivo; o più chiaramente troviamo che gli strati eocenici del Colle La Guardiola battono contro le testate cretacee del Colle S. Lucia e gli strati eocenici di questo contro quelli cretacei del Monte Calvo; si ha in tal guisa la disposizione a gradini, che mette in evidenza le tre fratture indicate nella sezione N. 6, dirette tutte presso a poco nello stesso senso cioè da Nord-ovest a Sud-est.

I banchi superiori dei calcari eocenici sono alla loro volta in molti punti ricoperti e talvolta intercalati da scisti argillosi, arenacei e marnosi, al cui contatto sovente troviamo delle più o meno abbondanti sorgive d'acqua potabile.

Un esteso deposito degli scisti suddetti lo troviamo nella valle dell'Ausente e si prolunga fin quasi a quella del Liri sotto Esperia, traversando il displuvio al Colle La Bastia, ed un secondo s'incontra

SEZIONI GEOLOGICHE

nel gruppo di Chiarano, in quello della Meta e nei Monti Ausonii

(Scala di 1: 100 000)

Fig. I. Sezione A nel gruppo di Chiarano

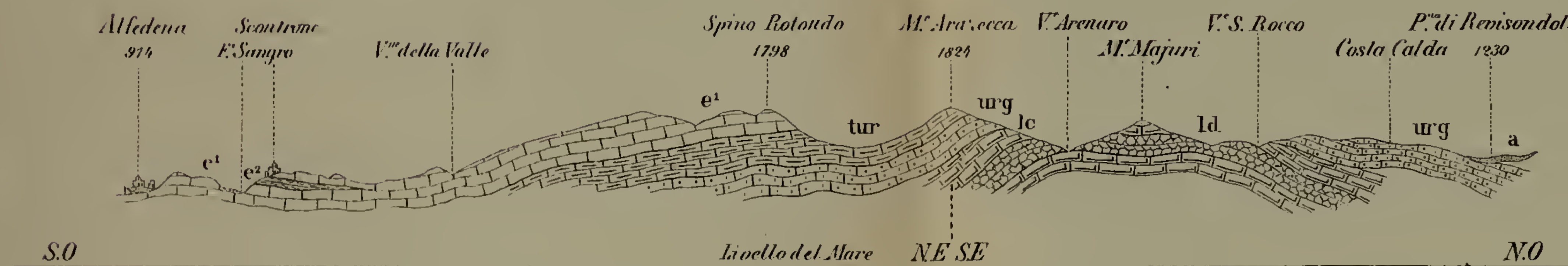


Fig. IV. Sezione B nel gruppo della Meta

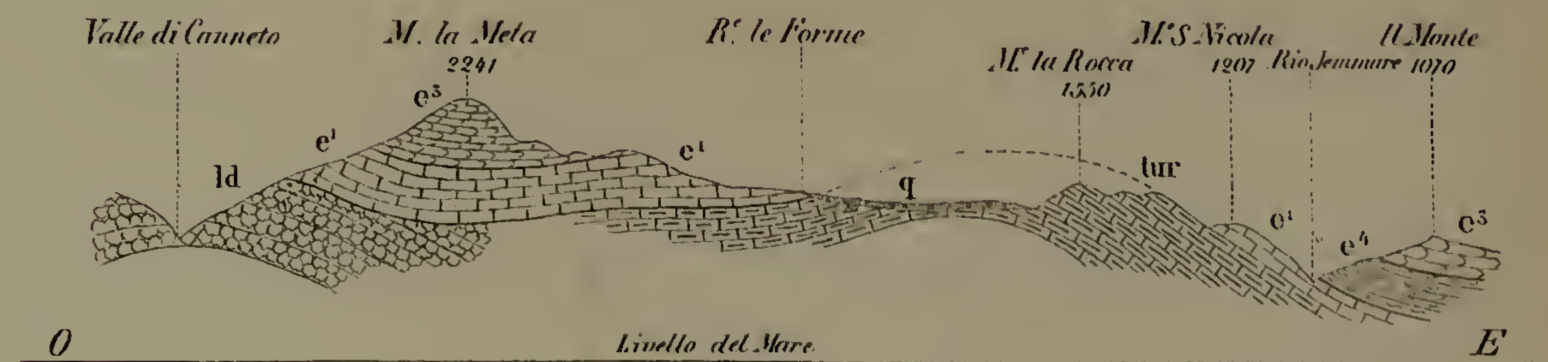


Fig. II. Sezione B nel gruppo di Chiarano

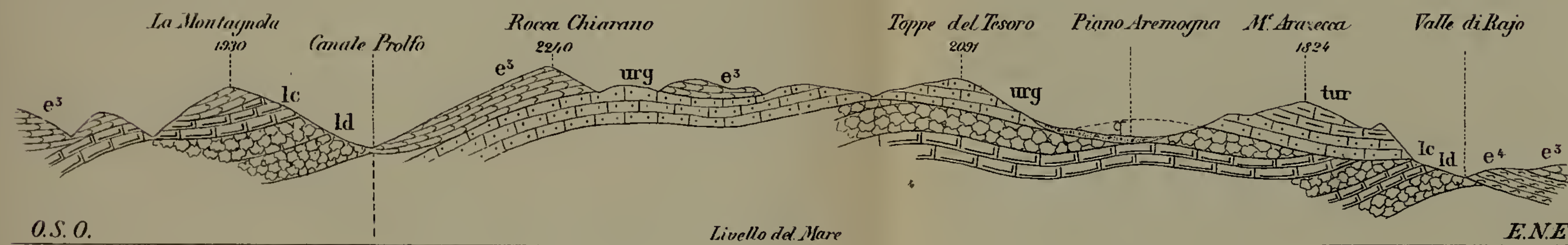


Fig. V. Sezione nei monti Ausonii (Parte Sud)



Fig. III Sezione A nel gruppo della Meta

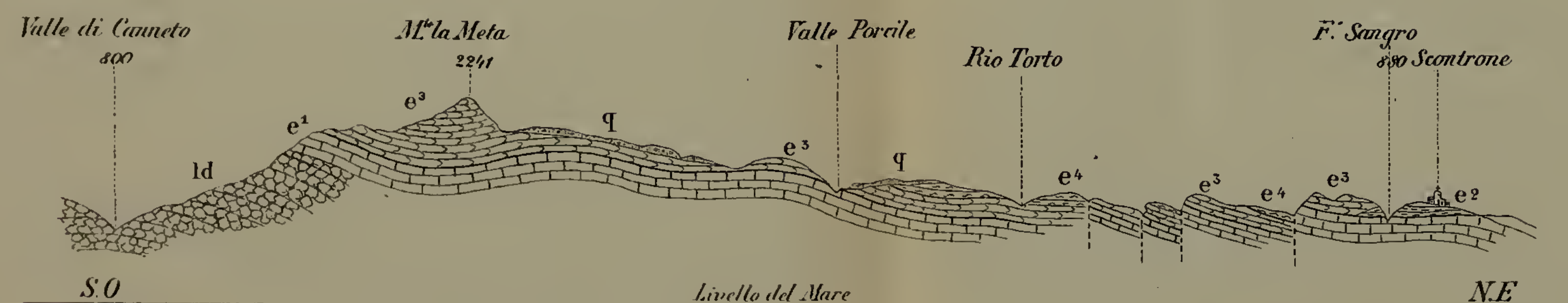
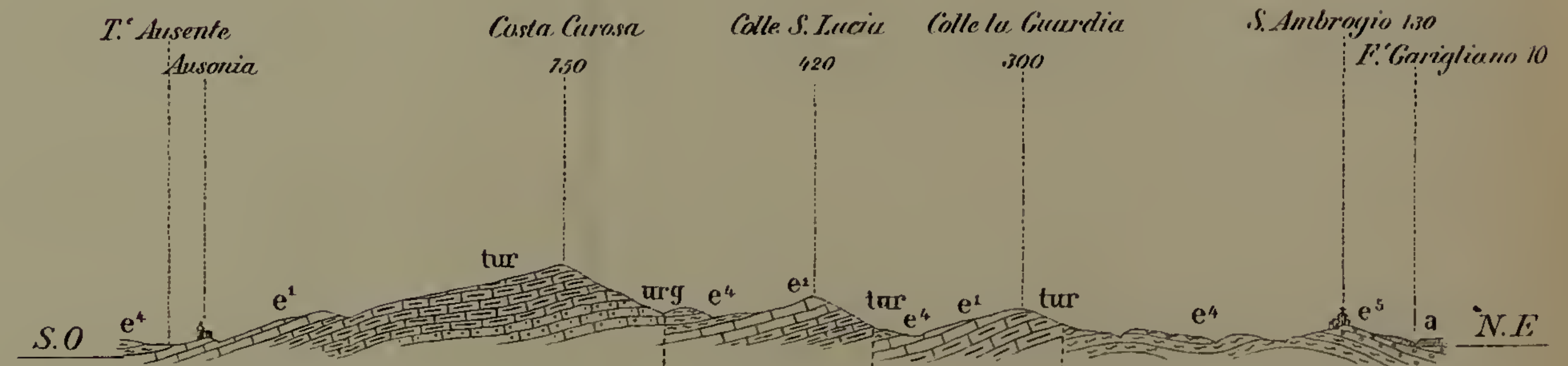


Fig. VI. Sezione nei monti Ausonii (Parte Nord)



Quaternario

- a — *Depositi alluvionali recenti.*
- q — *Depositi detritici antichi.*
- tv — *Tufi vulcanici di Roccamonfina.*

Eocene

- e³ — *Conglomerato argilloso, sabbioso, alternante con scisti.*
- e⁴ — *Scisti argillosi arenacei e marnosi.*
- e³ — *Calcari e breccie nummulitiche con selce e frammenti di rudiste.*
- e² — *Calcari a* Potamides, Melanopsis e Neritinae *deposito d'estuario).*
- e¹ — *Calcari saccaroidi bianchi con crinoidi.*

Cretaceo

- tur — *Calcari ippuritici (Turoniano).*
- urg — *Calcari semicristallini con* Requienie *e calcari con* Ellipsactinie *(Urgoniano).*

Lias

- lc — *Calcari con* Terabratula Renieri *alternanti con*
- ld — *Dolomie cristalline friabili (Lias medio).*

Trias

- tr? — *Dolomie bituminose con gasteropodi e bivalvi indeterminabili (Trias sup.?).*

nei territori di S. Andrea-Vallefredda, di S. Apollinare e di S. Ambrogio sul Garigliano.

Un lembo isolato di calcari eocenici e successivi scisti, affiora nella parte più bassa della Valle Marina e abbraccia gli abitati dei due contigui paesi di Castelforte e S. Cosmo e Damiano.

Tale lembo è tutto appoggiato sui calcari cretacei, meno che dal lato meridionale, dove s'immerge sotto il terreno alluvionale della valle del Garigliano; epperò osservasi che gli strati dei calcari eocenici, dal lato orientale, concordano con quelli dei sottostanti cretacei; invece dal lato opposto, calcari e scisti battono contro le testate degli strati cretacei del Colle Reale e della costa successiva adiacente all'abitato di S. Cosmo, mentre sulla cima di detta costa troviamo di nuovo i calcari eocenici.

Ci troviamo quindi di fronte ad una piccola linea di frattura, diretta da Nord-ovest a Sud-est, la quale partendo da sopra la borgata Ventosa del comune di S. Cosmo, scende alla Cappella di S. Lorenzo (vedi sezione N. 6).

Nel territorio di S. Ambrogio sul Garigliano, e precisamente nella piccola altura che fronteggia il fiume e congiunge l'abitato del paese col Colle Stramma, troviamo un alternanza di conglomerati poco cementati, di scisti arenaceo-argillosi e di arenaria grossolana tenera, le quali roccie sono dove più dove meno alterate e miste a materiale vulcanico dell'attiguo monte di Roccamonfina.

Questo giacimento riposa sugli scisti argillosi eocenici coi quali concorda, come si osserva lungo il declivio occidentale del colle, mentre dal lato opposto si perde sotto l'alluvione del Garigliano.

Esso è affatto privo di resti organici; stando però alla sua posizione stratigrafica e specialmente alla sua concordanza cogli scisti eocenici sottostanti, si può ritenere che rappresenti la parte più alta dell'Eocene.

Dal detto deposito si passa senz'altro a quelli argillo-sabbiosi del pliocene superiore, che s'incontrano lungo la sponda destra del fiume Rapido e nelle colline su cui è fabbricato il vicino paese di Pignataro-Interamna sulla sinistra del Liri, ricoperti da un esteso deposito quaternario.

Roma, luglio 1897.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1896 [1]

(*Continuazione e fine, vedi n. 3*).

Riva C. — *Sulle rocce paleovulcaniche del gruppo dell'Adamello.* (Memorie del R. Istituto lombardo, Classe di Sc. mat. e nat, Vol. XVII, fasc. VI, pag. 159-228, con quattro tavole). — Milano.

L'abbondante materiale, qui studiato secondo i recenti metodi diagnostici, e ordinato secondo i criteri della scuola di Zirkel, fu raccolto in parte dal Riva stesso, in parte dal Salomon. Vi si distinguono *Roccie effusive con tufi* e *Roccie filoniane.*

Le prime comprendono i *porfidi quarziferi* di Val Caffaro, Val Trompia e Val di Fumo, e la nota *porfirite micaceo-quarzifera* di Val del Dezzo, ritenuta dal Salomon una colata di interstratificazione.

Le seconde comprendono *roccie dioritiche*, *porfiritiche* e *diabasiche*, delle quali finora dall'autore e da precedenti studiosi furono constatati circa 200 filoni. Di questi, circa 140 fornirono il materiale all'autore che ne espone la diagnosi nell'ordine seguente:

Dioriti e cioè: D. ad orneblenda; D. ad orneblenda e augite; D. anfibolico-micacee; D. ad orneblenda e biotite con quarzo; D. micacee con quarzo; oltre a roccie dioritiche alterate.

Porfiriti dioritiche e cioè: P. anfiboliche con quarzo; P. anfiboliche senza quarzo; oltre a P. anfiboliche dell'area di contatto della tonalite (anfibolo fibroso, biotite, poco quarzo, con struttura scistoso-parallela).

Porfiriti micacee e cioè: P. micacee con quarzo, o senza quarzo.

Diabasi e cioè: D. tipiche; e roccie speciali di tipo diabasico nell'area di contatto della tonalite (struttura granulare-parallela).

Porfiriti uralitiche.

Di tutti questi tipi di roccie l'autore espone numerose diagnosi microscopiche, illustrate con 21 microfotografie, e talora corredate di analisi chimiche. Troppo lungo sarebbe qui l'entrare in particolari; accenniamo solo alla constatazione di rapidi cangiamenti litologici in parti diverse di parecchi filoni e alla

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d' Italia od hanno rapporto con essa.

determinazione di feldspati di tutti i gradi di acidità nelle roccie porfiritiche: fra questi è notevole la presenza di feldspati allotriomorfi zeppi di inclusioni anfiboliche, in roccie porfiritiche e diabasiche alterate, che sarebbe utile di paragonare colle roccie porfiritiche delle Alpi Occidentali.

Riva C. — *Sopra un dicco di diorite quarzoso-micacea presso Rino in Val Camonica.* (Atti Società italiana di Sc. nat. e del Museo civico di St. nat., Vol. XXXVI, fasc. 2°, pag. 139-159, con una tavola). — Milano.

E questa la descrizione della roccia dioritica costituente un dicco presso Rino, nella parte inferiore della Val Rabbia, e delle filladi che la circondano.

La roccia, di cui l'autore dà pure un'analisi chimica, è una diorite quarzoso-micacea, priva di anfibolo: oltre a quarzo, feldspato e mica, si notano, come componenti accessori, l'apatite, la titanite, la magnetite e lo zircone. Il feldspato appartiene in prevalenza ai plagioclasi, pur non mancando l'ortose.

Questo dicco di diorite, come quello della Val Moja, per la natura mineralogica, per la costituzione chimica, per il metamorfismo esercitato sulle filladi, e per altre ragioni ancora, sono da considerarsi come apofisi della tonalite, da cui non distano che due chilometri.

Le filladi, che l'autore minutamente descrive, hanno subito l'influenza della diorite ed hanno mutata in parte la struttura e composizione originaria. Esse sono caratterizzate dalla grande abbondanza di minerali di nuova formazione, specialmente biotite, andalusite, staurolite, tormalina e cordierite; la staurolite non era ancora stata citata nel gruppo dell'Adamello.

Rosiwal A. — *Vorlage und Besprechung einer neuen Suite von Gesteins- und Erzproben aus Cinque valli in Südtirol.* (Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1896, n. 4, pag. 144-149). — Wien.

È la presentazione, fatta dall'autore nella seduta 3 marzo 1896 della *k. k. geologische Reichsanstalt* di Vienna, di una nuova serie di minerali e di roccie provenienti dai filoni metalliferi delle Cinque Valli presso Roncegno nel Trentino, aggiunta di recente alla collezione di quelle miniere già esistente nel Museo.

L'autore ne prende occasione per descrivere le speciali caratteristiche di quegli importanti giacimenti, raggruppati in tre sistemi di filoni, da cinque anni coltivati per l'estrazione di calcopirite, galena e blenda.

Rovereto G. — *Sinonimie degli anellidi più frequentemente citati del territorio d'Italia.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. VI, pag. 323-325). — Bologna.

In attesa di pubblicare una diffusa illustrazione degli anellidi terziarii italiani, quando abbia completata la raccolta che ne sta formando, l'autore pre-

senta in questa nota alcune sinonimie da lui stabilite, delle specie più frequenti e che sono d'ordinario classificate erroneamente.

Rudolph E. — *Bericht über die vulcanischen Ereignisse während des Jahres 1894.* (Tschermak's Min. und Petr. Mittheilungen, Bd. XVI, 5 H., pag. 365-464). — Wien.

Sono notizie relative all'attività dei vulcani nel corso del 1894, desunte da pubblicazioni esaminate e da informazioni assunte direttamente dall'autore. Specialmente interessanti per noi sono quelle circa il Vesuvio, l'Etna, lo Stromboli, Vulcano, Pantelleria e le regioni ad essi adiacenti.

Oltre alle eruzioni propriamente dette, l'autore considera anche i terremoti di natura vulcanica (sia nel vulcano stesso che li ha determinati, sia nelle regioni vicine), le fumarole, le solfatare, le eruzioni sottomarine e tutti gli altri fenomeni derivanti da attività vulcanica.

Sabatini V. — *Sulla origine del felspato nelle leucititi laziali.* (Boll Soc. Geol. ital., Vol. XV fasc. 1, pag. 70-74). — Roma.

Il felspato in grossi cristalli che si trova nelle leucititi laziali era stato considerato finora di prima formazione. Per il modo come si presenta l'autore esclude questa ipotesi, come anche quella di considerarlo del 2° tempo. L'autore dimostra che esso è secondario e proviene da alterazione della leucite.

Tutti i felspati possono prodursi in una stessa roccia: le lamelle anomali della leucite si cambiano in lamelle emitropi del felspato e così queste, come le sfaldature che si producono, continuano senza interruzione attraverso agli spazi interposti tra le leuciti sparite, che le inclusioni a corona fanno però riconoscere.

Due ipotesi si fecero sulla causa trasformante: quella di circolazione di acque calco-sodiche (già fatta da altri petrografi) e quella d'una trasformazione in sito (come ritiene il Viola). Il pirossene incluso nelle leuciti medesime e che è più o meno sodico, spiegherebbe l'esistenza della soda nel felspato.

L'autore fa notare, in appoggio di questa teoria, che dove le inclusioni di pirossene sono maggiormente sparite, ivi il felspato ottenuto è più basico.

Sabatini V. — *Sulla geologia dell'isola di Ponza.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3, pag. 384-414). — Roma.

A proposito di un articolo di C. C. Schneider (vedasi più avanti), l'autore riprese lo studio dell'isola di Ponza, la cui geologia fu da lui esposta nella *Descrizione geologica delle isole Pontine* (vedasi *Bibl. 1893*). Egli comincia col dimostrare non corrispondente ai fatti l'ipotesi dello Schneider che la riolite di Ponza costituisca delle cupole anzichè dei filoni. La natura filoniana della riolite è provata dagli allineamenti dei suoi affioramenti e da fenomeni di contatto che si trovano sempre sui fianchi di essi, meno nei casi in cui (partendo sempre

dai fianchi) la modificazione si è estesa più o meno profondamente nella massa interna. L'esempio del filone II della Carta pubblicata è decisivo: otto affioramenti mostra questo filone, che sul mare finisce in tavoloni verticali coi soliti fenomeni di contatto presso le salbande di tufo.

Schneider nega che il porto di Ponza possa essere stato un cratere, perchè più basso di molti siti in cui la riolite sale a maggiore altezza. L'autore fa notare che una bocca eruttiva può essere modificata, demolita, *abbassata* e quindi lave uscite dalla medesima possono finire col trovarsi ad altezza maggiore.

L'origine sottomarina del tufo riolitico è il secondo punto su cui l'autore insiste. Al disopra di esso, a Santa Croce, vi è un tufo d'origine marina, con fossili marini riconosciuti da Mercalli, Di-Stefano e da altri e che egli descrisse nel suo precedente lavoro, mentre Schneider dice che il tufo non è marino e che i fossili superiori egli non saprebbe spiegarseli. L'autore aggiunge altri argomenti per dimostrare che quel tufo si depositò in mare, come il rotolamento di elementi inclusi e i resti di altri fossili che si trovano a diversi livelli nella sua massa.

Finalmente egli completa il suo lavoro e, riprendendo la classificazione e la serie delle roccie ponzesi, la stabilisce così:

6. Breccia detritica superficiale.
5. Andesite e tufi relativi (andesitici?).
4. Tufo rosso e breccia rossastra (andesitica).
3. Panchina di Santa Croce.
2. Riolite.
1. Tufo riolitico.

Quindi il *tufo stratificato* della precedente classificazione, che occupava il n. 3, ora è diviso così: una parte resta al n. 3 (tufo di Santa Croce), il resto si unisce al n. 5 (eruzioni andesitiche).

Per l'andesite l'autore corregge un errore per cui nella Carta aveva congiunta la massa di Monte Guardia con quella della Punta del Faro e dimostra non basata sui fatti l'asserzione di Schneider che la seconda sia un frammento della prima precipitato in mare; anzi ricorda che nel suo primo lavoro aveva già indicato la differenza petrografica tra le due roccie. Finalmente egli insiste sulla divisione sferoidale dell'andesite dei Calzoni del Muto, che Schneider nega e che era già stata vista e citata da' più eminenti geologi che visitarono l'isola.

Sabatini V. — *Relazione del lavoro eseguito nell'anno 1895 sui vulcani dell'Italia centrale e loro prodotti.* (Boll. R. Com. Geol., Vol. XXVII, n. 4, pag. 400-405). — Roma.

L'autore riassume i risultati a cui è pervenuto nel suo studio, alcuni dei quali furono pubblicati l'anno scorso.

La melilite è stata trovata anche nelle lave d'Acquacetosa, che sebbene d'aspetto differente da quella di Capo di Bove, invece al microscopio ne è simile.

Ricorda la dimostrazione fatta che il felspato delle leucititi laziali è d'origine secondaria.

Infine egli riepiloga il problema del lago di Bracciano, che aspetta ancora una soluzione da studi ulteriori e termina con qualche generalità sui Monti Cimini.

Sabatini V. — *Ueber die Geologie der Ponzainsel.* (Tschermak's Min. und. Petr. Mittheilungen, 16 B., VI H., pag. 530-535). — Wien.

Questo articolo è un riassunto di quello pubblicato nel *Boll. della Società Geol. it.*, Vol. XV, fasc. 3°, e del quale abbiamo detto qui sopra.

Sacco F. — *L'anfiteatro morenico del lago di Garda: studio geologico.* (Annali della R. Acc. di agricoltura di Torino, Vol. XXXVIII, pag. 54 con una Carta geologica). — Torino.

Questo lavoro risulta in parte da osservazioni dell'autore, in parte da compilazione di studii altrui. Si occupa più specialmente delle formazioni quaternarie dell'anfiteatro del Garda; ma nel testo parla anche delle terziarie. Queste ultime vengono distinte in *eocene*, *oligocene*, *messiniano*, *piacenziano*, *astiano* e *villafranchiano*, senza però darne giustificazione.

Dal villafranchiano, si passa a trattare, colla solita nomenclatura speciale dell'autore, del *sahariano*, diviso in *diluviale* e *morenico*; indi del *terrazziano*, diviso in più e meno antico.

È notevole, che l'autore (senza accennare alla fonte) adotta, per il suo villafranchiano, l'opinione di chi lo ritiene in parte *glaciale antico*; e, per la cerchia morenica esterna dell'anfiteatro, adotta pure la spiegazione di una doppia fase dell'ultima espansione glaciale.

Sacco F. — *I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.* Parte XX: (Caecidae, Vermetidae, Siliquariidae, Phoridae, Calyptraeidae, Capulidae, Hipponycidae, Neritidae e Neritopsidae). Parte XXI: (Naricidae, Modulidae, Phasianellidae, Turbinidae, Trochidae, Delphinulidae, Cyclostrematidae e Tornidae); (2 fasc. in-4°, di 65 p. ciascuno, con tavole). — Torino, 1896.

L'autore, continuando lo studio dei molluschi terziari del Piemonte e della Liguria, si occupa in questi due fascicoli delle famiglie enumerate nei titoli qui sopra riportati: e segue l'ormai noto metodo, corredando le diagnosi di numerose figure che complessivamente superano le 800, distribuite in nove tavole.

Salmojraghi Fr. — *Studio dei fenomeni carsici.* (Atti Società italiana di Sc. nat. e del Museo civico di St. nat., Vol. XXXVI, fasc. 2°, pag. 164-175). — Milano.

L'autore, premessa una descrizione del paesaggio carsico, presenta una Carta al 1:25000 nella quale sono indicate le principali *fovee* o grotte a pozzo, conosciute finora nel Carso di Trieste, e segnate a colori le due formazioni, cioè la marnoso-arenacea dell'eocene medio, che non presenta fenomeni carsici, e la calcarea, spettante ai piani dell'eocene inferiore, del liburnico e del cretaceo, nella quale tali fenomeni sono frequentissimi: egli ne descrive i principali, illustrandoli con vedute e sezioni.

Nota come questi fenomeni si manifestano non solamente nel Carso di Trieste ma in molte altre regioni. Anche in Italia, benchè non così tipici, si ripetono gli stessi fenomeni e ne cita le località principali.

Venendo allo studio di essi l'autore osserva dapprima che alla completa manifestazione del fenomeno è assai favorevole la forma di altipiano e più ancora la iniziale fratturazione della roccia: indispensabile è però la natura calcarea di essa. Il livello geologico non ha valore e, benchè più comuni nel cretaceo, tali fenomeni si manifestano pure nel giurese, nel carbonifero e nel devoniano.

Accennato alla *terra rossa* quale residuo rimasto dalla soluzione dei calcari, l'autore ritiene i fenomeni carsici essenzialmente dovuti a processo di soluzione chimica prodotta dall'anidride carbonica sciolta nell'acqua e che solo lontanamente vi contribuì l'erosione meccanica. Egli ammetterebbe un'evoluzione nel processo carsico con una prima fase contemporanea al corrugamento o posteriore ad esso, ed in tal caso ad una idrografia subaerea se ne sarebbe sostituita una sotterranea; una seconda, al plasmarsi dei continenti e allo scolpirsi delle valli, nella quale il processo carsico progredisce e si scavano grotte più profonde sotto grotte abbandonate: un'ultima fase di decadenza, già da tempo cominciata, in cui l'attività solvente diminuisce e prevale invece l'azione opposta, che ostruisce le grotte, colma le doline, e forse finirà col ritorno alla idrografia subaerea.

Da questa evoluzione ne dedurrebbe l'ipotesi di una azione più intensa dell'attuale, dovuta a maggior copia di anidride carbonica, forse endogena, nelle acque circolanti.

Accennato alle ricerche e agli studi attuali di speleologia ed il poco che si è fatto in Italia, fa rilevare l'importanza di unificare e fissare la nomenclatura così varia dei fenomeni carsici. Le cavità esplorate dovrebbero essere rappresentate graficamente, notati i rapporti tettonici colle roccie in cui sono scolpite, ed infine determinati cronologicamente questi fenomeni in relazione agli altri avvenimenti geologici terziari e quaternarii.

Salmojraghi Fr. — *Di un giacimento di calcare eocenico a Oneda in provincia di Milano.* (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXIX, fasc. XVI, pag. 913-920). — Milano.

A sud del lago di Comabbio, sulla falda destra della vallecola del fosso Riale, presso Oneda, fu messo a nudo un giacimento di calcare che presenta gli stessi caratteri stratigrafici e paleontologici di quello dell'eocene medio a nummoliti e nullipore che si estende da Travedona a Ternate a ovest del lago stesso.

Il lembo di calcare, scoperto sopra una fronte di 60 metri circa, nella quale sono praticate delle cave, ha una potenza di 15 metri. Esso è coperto da uno strato di terreni quaternarii di 15 metri di spessore.

L'autore ritiene che esso sia la continuazione degli strati del tratto Travedona-Ternate e che abbassandosi prosegua, sempre mascherato dal quaternario, fino al Ticino e sottopassando obliquamente all'alveo di questo influisca sul suo profilo e sulle rapide che ivi esso presenta. In tal caso l'eocene colla gonfolite sovrapposta, spingendosi fino alla Punta Lisanza, concorrerebbe a determinare lo sbarramento del Verbano.

Salomon W. — *Geologisch-petrographische Studien im Adamello-gebiet.* (Sitzungsb. der k. preuss. Ak. der Wiss. zu Berlin, Jahrg. 1896, B. XL, H. VIII, pag. 1033-1048). — Berlin.

L'autore rende conto di alcuni risultati dei suoi nuovi studi nel gruppo dell'Adamello, ripresi su più vasta scala al triplice scopo di esaminare la *serie normale* delle formazioni circostanti alla massa tonalitica, le *metamorfosi* da esse subite per azione di contatto della massa stessa, e la giacitura e origine della tonalite.

Quanto al primo punto passa successivamente in rassegna: la formazione filladica, in cui si rende probabile la distinzione di una zona inferiore più gneissica, da altra zona superiore più filladica; la formazione clastica, comprendente alla base la zona generalmente più grossolana del permiano, e alcuni scisti forse paleozoici; e superiormente la zona più fina scistosa del trias inferiore (servino); la *dolomite cavernosa* passante a dolomia compatta; la restante *serie triasica* fino al raibliano, di cui l'autore cercò di ritrovare i rappresentanti al lato ovest della massa tonalitica.

Oltre a queste formazioni sedimentari l'autore accenna alle roccie eruttive, e cioè: una *massa dioritica,* probabilmente apofisi della tonalite; le *masse granitiche* dei dintorni di Pinzolo, e le numerose *masse porfiritiche* i cui filoni appartengono almeno a due diverse epoche d'intrusione.

Quanto agli altri due punti, l'autore rimanda l'esposizione a memorie apposite in corso di lavoro; soltanto accenna alla constatazione di una duplice fascia di roccie metamorfosate più o meno intensamente, in relazione alla loro distanza dalla massa tonalitica, e annunzia il risultato a cui sarebbe condotto

che la tonalite cioè sia una roccia plutonica consolidatasi sotto una crosta di più antichi sedimenti, avente forma fra la laccolite e l'ammasso, la cui età è al più del trias superiore, ma forse anche molto più recente.

Sangiorgi D. — *Il tortoniano dell'alta valle dell'Idice.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. IV, pag. 173-198, con una tavola). — Bologna.

Ricordato il rinvenimento di fossili fatto dal Manzoni alla base del Monte delle Formiche, nell'alta valle dell'Idice, da esso e dal Fuchs assegnati al tortoniano, ed esposte le opinioni di altri autori fra i quali il De Stefani, che ammette in quella regione un'alternanza di più facies del miocene medio ed il Sacco che ritiene quella formazione dell'elveziano superiore, l'autore dà conto del risultato delle sue ricerche fatte nei dintorni immediati di quel monte. I depositi fossiliferi principali si trovano nel comune di Monterenzo e sono rappresentate da marne e molasse alternantisi; sono inclinate da 20° a 25° verso N.O e presentano in alcuni punti forti e ripetute ondulazioni negli strati che talora si raddrizzano prendendo un'inclinazione di 55° e più. Oltre le *Ancillarie* in abbondanza straordinaria, i fossili più comuni appartengono ai generi: *Acanthocyathus*, *Balanophyllia*, *Flabellum*, *Nassa*, *Natica*, *Pleurotoma*, *Cassis*, *Conus*, che, pochi eccettuati, sono rappresentati da individui che hanno dimensioni di 1/3 minori di quelle abituali. Dall'esame dei fossili dei quali da l'elenco, l'autore si conferma nel giudizio espresso già dal Manzoni e dal Fuchs sulla perfetta corrispondenza di quei terreni al tortoniano e la stretta analogia della fauna dell'Idice con quella dei tipici depositi tortoniani d'Italia e dell'estero. Ritenendo col De Stefani che langhiano, elveziano e tortoniano corrispondano a zone batimetriche differenti del miocene medio e non a piani cronologicamente diversi, la differenza tra la fauna della valle dell'Idice e quella dei terreni bolognesi rappresentanti, secondo il Sacco, l'elveziano, si spiegherebbe colla diversa profondità di deposito. Osserva infine che gli pare da escludersi la esistenza al Monte delle Formiche di strati elveziani e langhiani alternanti fra loro e col tortoniano e che tutta la massa che affiora sotto il pliocene si debba riferire complessivamente al tortoniano. Una tavola di fossili è unita a questa nota.

Schmidt C. — *Zur Geologie der Alta Brianza.* (Extrait du Compte-rendu du Congrès Géologique international, 6me session, 1894, pag. 503-518, avec une planche). — Zürich, 1896.

Nell'Alta Brianza, cioè nella regione compresa fra i due rami del lago di Como, l'autore distingue dal basso all'alto i seguenti terreni: *Raibliano*, rappresentato da masse gessose; *Dolomia principale* col solito sviluppo; *Retico*, distinguibile in marne a bactrilli, calcari e marne a *Terebratula gregaria*, calcari dolomitici a *Lithodendron; Lias inferiore* estesamente rappresentato da

calcari tabulari siliciferi; *Lias medio* sporadicamente presente; *Lias superiore* cioè il calcare rosso ammonitico; *Dogger*, scisti ad aptici; *Malm* e *cretaceo inferiore*, maiolica; *Creta superiore*, cioè scaglia; *Eocene* e *miocene* sporadici in pochi punti.

La tettonica di queste formazioni, che si succedono in modo ininterrotto, è rappresentata in 9 profili, ed è caratterizzata da una serie di *accavallamenti*, risultanti, secondo l'autore, da una spinta orizzontale diretta da nord a sud.

Schmidt C. — *Geologie der Simplongruppe und die verschiedenen Tunnelprojecte.* (Zeitschrift für praktische Geologie, Jahrg. 1896, H. 4, pag. 161-163). — Berlin.

Questo articolo è il sunto di una conferenza tenuta alla Società dei Naturalisti di Basilea. L'autore, premette che nel gruppo di cui fa parte il Sempione, la serie geologica consta di scisti cristallini antichi sui quali si posano sedimenti del trias e del giurese, il tutto fortemente ripiegato, e in parte metamorfosato. Sicchè mentre la Commissione geologica, che fu chiamata a studiare il profilo geognostico del tunnel dapprima progettato, partiva dalla considerazione di un regolare succedersi di banchi in assetto isoclinale da sud a nord; l'autore crede che si verranno invece ad incontrare, ripetutamente per più volte, i medesimi gruppi di banchi, che egli ordina nel modo seguente: *Arcaico* (gneiss di Antigorio, gneiss e micascisti); *Trias* (dolomite, marmi e gesso); *Giurese* (calcescisti, scisti argillo-calcarei). Seguono alcune considerazioni sui diversi tracciati proposti recentemente.

Schneider C. C. — *Geologie der Ponzainsel.* (Tschermak' s Min. und Petr. Mittheilungen, 16 B., I H., pag. 65-69). — Wien.

Durante un soggiorno di due settimane nell'isola di Ponza, l'autore ne ha fatto un rilevamento sommario, che lo ha condotto intorno alla geologia dell'isola a conclusioni sensibilmente differenti da quelle di Doelter e di Sabatini. L'isola, secondo lui, sarebbe il risultato dell'attività vulcanica sviluppatasi lungo le linee di rottura di un frammento continentale emerso od appena sommerso a piccola profondità. Dapprima fu eruttato un tufo riolitico, indi attraverso gli strati di questo si aprirono la strada lave riolitiche, che formarono dei dicchi irregolari a sezione trasversale tondeggiante ed oblunga, ma non filoniformi: essi alterarono per contatto i tufi preesistenti. L'autore nega recisamente che queste masse di rioliti abbiano la disposizione, ammessa dal Doelter e dal Sabatini, di filoni irradianti dai due centri del porto di Ponza e della Cala dell'Inferno. Dopo le eruzioni riolitiche si ebbe una pausa, a cui seguì l'eruzione di ceneri trachitiche, indi di colate di trachite. Infine i contorni dell'isola sarebbero essenzialmente stati determinati dall'erosione marina. (*Per la risposta dell'ing. Sabatini vedasi più sopra*).

Sciuto-Patti C. — *Contribuzione allo studio dei terremoti in Sicilia.* (Atti Acc. Gioenia, S. IV, Vol. IX, Mem. XVI, pag. 1-34, con una tavola). — Catania.

L'autore si prefigge con questo studio di stabilire i centri sismici della Sicilia, desumendoli dai dati storici forniti dai vari autori che descrissero i terremoti che funestarono l'isola.

Passa perciò in rassegna i terremoti più violenti che la storia ricorda, cominciando da quello del 1693 del quale riporta dettagliatamente i particolari, dando l'elenco delle città e paesi distrutti in tutto od in parte. Colla scorta di tale elenco l'autore può indicare su di una carta le zone più o meno colpite, tracciando le linee sismiche che le comprendono e stabilire così con certa approssimazione il centro d'impulsione delle forze sismiche, che ritiene essere nella Val di Noto.

Che tale centro sia stabile e non avventizio l'autore lo dimostra coi terremoti che precedettero e susseguirono quello del 1693, e che passa a descrivere, risultando che essi ebbero per centro sismico l'indicata regione.

Egli osserva poi che durante tutti i terremoti descritti l' Etna, si è mantenuto tranquillo, mostrando che questo vulcano non ha alcun rapporto con essi.

Per la grande violenza dei descritti terremoti e la loro estensione ritiene che l'ipocentro debba trovarsi a profondità grandissima, ed osservando che nella zona isosismica fortissima è compresa la formazione basaltica, opina che il centro del focolare sismico sia quello stesso da cui sgorgarono le roccie basaltiche.

L'autore riconosce inoltre un altro centro sismico nei dintorni di Sciacca desumendolo dai terremoti che ivi si ripeterono e per le stesse ragioni ne indicherebbe un terzo nella vicinanza delle Eolie.

Ammette pure l'esistenza di altri centri ma avventizii, mentre non è dubbia quella dei tre indicati, distinti ed indipendenti fra loro e dall'Etna, la posizione dei quali non si è mai spostata.

Nella tavola annessa sono solamente tracciate le linee sismiche relative al centro di Val di Noto, non avendo per gli altri due elementi sufficienti per fissarle.

Sestini F. — *Saggio dell'Idrologia del Monte Amiata.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. X, pag. 80-92). — Pisa.

L'autore presenta i risultati dell'esame chimico delle acque di sei sorgenti del Monte Amiata, in quel di Casteldelpiano.

Tre di tali sorgenti (Burlana, Bugnano e Arbure) scaturiscono dalla trachite; le altre (Nocchieti, Oncastro, Piscina) dalle argille galestrine.

Tutte queste acque risultarono, per caratteri fisici e chimici, buone: salvo per quanto riguarda la trasparenza la quale manca nelle ultime tre. Però, la

differenza fra le acque che sgorgano dalla trachite e quelle che derivano dalle argille è rilevante: le prime hanno durezza insignificante, pochissime sostanze disciolte, sono esenti di ammoniaca e nitrati; le seconde invece son più ricche in sali, ed hanno traccie di nitrati, ma sono del resto da ritenersi anch'esse assai buone.

Silvestri A. — *Foraminiferi pliocenici della provincia di Siena.* Parte I. (Mem. della Pont. Acc. dei Nuovi Lincei, Vol. XII, pag. 1-204, con cinque tavole). — Roma.

L'autore, venuto in possesso della collezione di foraminiferi delle *crete senesi* accumulata ed in parte studiata da suo padre prof. O. Silvestri, si era proposto di riordinarla e classificarla secondo i criterii moderni, e nella presente memoria rende conto di tale studio.

Premette che per quanto riguarda la geologia di quei terreni si valse per il loro riconoscimento dei lavori di varii autori, ai quali rimanda per notizie; che quantunque i foraminiferi studiati siano esclusivamente quelli raccolti dal Silvestri, ha creduto però di prendere in considerazione anche alcune specie illustrate o citate dal Fornasini, che non figurano nella collezione o vi sono state designate con denominazioni poco note od erronee.

Nella classificazione ha preso per guida l'opera di H. Bowman Brady e ha creduto di dovere ricordare anche le denominazioni del Soldani, del Gualtieri, del Bianchi e di qualche altro, quantunque esse non si possano più usare oggidì.

In questa prima parte sono descritte 136 forme, spettanti alle famiglie delle *Miliolidae*, delle *Litholidae*, delle *Textularidae*, delle *Chilostomellidae*, delle *Lagenidae*. Molte di queste forme vengono illustrate e figurate come nuove. La descrizione è preceduta da una bibliografia e corredata da 5 tavole di figure, disegnate dal vero, in parte dall'autore ed in parte dal defunto O. Silvestri.

Simonelli V. — *Gli antozoi pliocenici del Ponticello di Savena presso Bologna.* (Palaeontographia italica, Vol. I, pag. 149-168, con una tavola). — Pisa.

L'autore illustra in questa memoria gli antozoi delle marne argillose glauconifere del Ponticello di Savena, presso Bologna, uno fra i giacimenti meglio studiati del pliocene italiano. Sono ventitrè fra specie e varietà, talune nuove, rappresentanti dieci generi. Il carattere prevalente di questa piccola fauna è quello di una zona molto profonda di mare basso, vicina, e forse piuttosto superiore che inferiore, ai 500 metri: ciò è provato pure dalla natura stessa del deposito, ricco in glauconite formatasi *in situ* e che, nell'attualità, non trovasi mai nelle zone littorali e sublittorali.

È notevole la mancanza di rapporti tra questa fauna ad antozoi e quella

vivente del Mediterraneo, mentre nell'Atlantico boreale trovasi una fauna assai somigliante a quella.

Quasi tutti gli antozoi del Ponticello trovansi in altri giacimenti pliocenici italiani, specialmente nelle marne bianche di Calabria ed in quelle giallastre del Messinese. Rilevansi inoltre intime analogie fra la fauna studiata dal Simonelli e quelle del miocene medio della regione circum-mediterranea.

Simonelli V. — *Sopra due nuovi Pteropodi delle argille di Sivizzano nel Parmense*. (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 2°, pag. 182-191). — Roma.

I due nuovi Pteropodi descritti dall'autore in questa nota provengono dalle argille marnose di Sivizzano, presso Traversetolo, le quali, anzichè al tortoniano, come pensava il Cocconi, appartengono al pliocene. L'autore, a giustificare questa attribuzione, del resto concordante con l'opinione già emessa dal Pantanelli, dà una lunga lista di specie provenienti da quelle marne e comprendente foraminiferi, corallari, echinodermi e molluschi: è una fauna che presenta prevalenti i caratteri delle zone più profonde del pliocene, e potrebbe riferirsi al piacenziano se la presenza di talune specie non accennasse a profondità superiori a quella della zona coralligena.

Sotto le argille plioceniche affiorano marne argillose dure, un po' scistose, con la fauna caratteristica delle formazioni d'acqua salmastra del miocene superiore.

Le due specie descritte e figurate sono: una *Clio Guidottii* che ha qualche analogia con la *C. balantium* (Rang) dell'Oceano Indiano e dell'Atlantico e con la forma descritta dal Bellardi col nome di *Balantium sinuosum*, ed una *Cavolinia Rattonei*, avente innegabili rapporti con la *C. tridentata* (Forskal) vivente nei mari tropicali e temperati caldi e citata come fossile in più località italiane.

Simonelli V. — *Appunti sopra la fauna e l'età dei terreni di Vigoleno (prov. di Piacenza)*. (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3°, pag. 325-340). — Roma.

Ricordate le disparate opinioni dei diversi autori intorno all'età dei terreni di Vigoleno, in provincia di Piacenza, l'autore espone le esservazioni da lui fatte e le conclusioni cui è giunto dopo lo studio del materiale abbondante da lui raccolto in due escursioni in quella località.

Sopra le argille scagliose, ch'egli propende a ritenere cretacee, stanno delle sabbie argillose e molasse ad *Ostrea gingensis, Pecten vigolenensis* n. sp., *Natica redempta*, numerose *Clavatulae:* questo terreno rappresenta la *facies* elveziana della parte inferiore del miocene medio. In esso sono intercalate marne sabbiose azzurrognole con piccole lenti lignitiche, a *Potamides bidisjunctus*, *Dreissena*, ecc., le quali rappresenterebbero la *facies* messiniana. Marne

indurite a foraminiferi affioranti sul versante meridionale della collina e calcari siliciferi bianchicci, ritrovati presso il casale del Gruppo, si dovrebbero riferire alla *facies* langhiana o tortoniana.

Superiormente si hanno arenarie calcarifere e calcari grossolani con lenti sabbioso-argillose, che all'aspetto ricordano le formazioni sublittorali del pliocene, ma per la fauna non possono staccarsi dal miocene medio.

Son riferite dubitativamente al miocene superiore le argille sabbiose con lenti selenitiche, mentre si ascrivono al pliocene le argille marnose turchine a verticordie e pteropodi che si presentano in lembi staccati a piedi della collina sul versante nord-est.

Sono infine descritte alcune specie nuove, illustrate anche con figure nel testo.

Simonelli V. — *Intorno agli avanzi di Coccodrilliano scoperti a San Valentino (provincia di Reggio-Emilia) nel 1886.* (Rendiconti R. Accademia dei Lincei, S. V, Vol. V, fasc. 1°, 2° sem., pag. 11-18). — Roma.

Il cranio di coccodrilliano che l'autore ebbe in comunicazione dal proprietario e potè studiare dopo averlo parzialmente liberato dalla roccia e presine gli opportuni modelli e fotografie, è quello di cui il prof. Uzielli diede notizia nel Bollettino della Società geologica del 1887, come ritrovato sulle rive del Rio Marangone, presso San Valentino (provincia di Reggio-Emilia).

L'autore giunge alla conclusione che tale fossile, senza rientrar precisamente nel genere *Plesiosuchus* (col quale ha analogie da lui messe in evidenza), rappresenta un derivato di quei metriorinchi giurassici che ad un tempo partecipano di alcuni caratteri propri agli eusuchi longirostri e di altri peculiari brevirostri.

Esso dovrebbe forse esser considerato come tipo di un nuovo genere per cui l'autore proporrebbe il nome di *Capelliniosuchus*, aggiungendovi quello specifico di *mutinensis*.

In base all'esame della roccia che accompagna il fossile, l'autore ritiene che questo provenga dalle argille scagliose: riguardo alle quali egli dice che, il significato cronologico dei resti animali e vegetali scopertivi non è più dubbio, tutti accennando chiaramente al cretaceo. Il rettile di San Valentino sarebbe dunque cretacico, epperciò il più antico coccodrilliano finora scoperto in Italia.

Simonelli V. — *Fossili tortoniani di Castelnuovo ne' Monti.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. V, pag. 256-258). — Bologna.

L'autore enumera le specie da lui riconosciute nelle marne grigie del Monte Piano a N.O di Castelnuovo ne' Monti (Reggio-Emilia), che alternano ripetutamente con strati e banchi di arenaria gialliccio-grigiastra, ricca di forami-

niferi, e si addossano in perfetta concordanza alla potente serie marnoso-arenacea che forma il monte di Vetto. È una fauna non molto ricca, ma sufficientemente caratteristica per dimostrare che le marne che la racchiudono, indicate come bartoniane e tongriane in recenti pubblicazioni, corrispondono invece per *facies* ed età ai depositi tortoniani del miocene medio.

Sordelli F. — *Flora fossilis insubrica. Studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici.* (Un volome in-8° di pag. 298 e 44 tavole). — Milano, 1896.

Esposte in una breve introduzione le ragioni dell'opera e accennato agli studii precedenti suoi e di altri, l'autore indica i limiti che assegna alla regione studiata in questa monografia, dando loro un'estensione alquanto maggiore di quelli della Lombardia propriamente detta. Premette pure, dandone le ragioni, che da questo studio sono escluse le fucoidi e le diatomee.

Un primo capitolo è dedicato alla flora paleozoica. Le specie studiate ne sono 22, 13 delle quali provenienti dal carbonifero di Manno e 8 dal permiano di Val Trompia. A Manno si trovano calamiti, un lepidodendron, sigillarie, ed artropiti; 9 specie di esse si trovano nel *coal-measures* d'Inghilterra e l'autore ritiene che spettino al piano *Stefaniano*, comprendendo però nella sua parte inferiore alcune specie del *Westfaliano* superiore. Questo deposito carbonifero sincronizzerebbe, oltre che cogli strati interiori del bacino di S. Etienne, con i bacini dell'est dell'altipiano centrale della Francia. Anche nella Germania e nella Svizzera sono preponderanti le specie del carbonifero superiore lombardo.

Nel permiano di Val Trompia si trovano felci e conifere certamente più recenti del carbonifero e l'autore le ritiene del permiano inferiore.

Segue lo studio della flora triasica. Esclusi i *bactrilli*, che non crede vegetali, le specie studiate si riducono a 13, dalle quali tolte 5 descritte come nuove ed una di cui è solo indicato il genere, restano sette specie colle quali potere fare confronto con altre località.

Dagli esemplari di piante raccolte a Besano l'autore è indotto a ritenere che quelli scisti bituminosi possano appartenere al trias superiore, basandosi anche sugli studi del Bassani sui pesci e rettili in essi rinvenuti e da lui sincronizzati con quelli degli strati di Raibl. Quanto alle specie provenienti dalle altre località, avuto riguardo alle poche piante determinate, crede si possa stabilire solamente che, ammessa la divisione dei geologi più moderni del trias in due gruppi, le specie suddette appartengono al meno antico.

Venendo alla flora liasica ed infraliasica l'autore osserva che ve ne ha solo qualche traccia sporadica nel piano retico e nei piani giuresi superiori, mentre nel lias inferiore si hanno pregievolissime filliti mai state studiate. Gli esemplari provengono dalle cave di Moltrasio e di Carate, meno uno dell'Albenza. Sono dieci esemplari che unitamente ad altri due di località e giacimenti diversi, vengono descritti dall'autore: essi appartengono quasi total-

mente a Cicadee e Felci. Per la prevalenza numerica delle specie tal flora dovrebbe ascriversi all'*Hettangiano*, ma per il numero troppo esiguo e per la presenza di tre specie di Moltrasio in piani superiori del *Sinemuriano*, l'autore ritiene si possa ascrivere il giacimento al *Sinemuriano* come viene inteso dai geologi lombardi (lias inferiore).

Dall'esame di queste filliti conchiude che la vegetazione terrestre fu poco diversa nel lias e nell'infralias e che la flora oolitica, abbastanza distinta dalle precedenti, conserva nei generi ed in alcune forme molta analogia col periodo anteriore.

Meno pochi frammenti di piante cretacee, dal lias a tutto il miocene medio la Lombardia non presenta elementi per lo studio paleobotanico. Ricchi invece sono i depositi mio-pliocenici e pliocenici, e l'autore ne illustra ampiamente la flora cominciando da quella dei gessi di Montescano (Voghera) di cui dà notizie storiche, passando quindi a quella delle argille e sabbie plioceniche di varie località.

Le specie descritte sono 77, distinte per località. Benchè si tratti di giacimenti in gran parte contemporanei, come è il caso dei lembi pliocenici ai piedi delle Prealpi, il numero delle specie comuni a due o più località non è molto grande. Montescano ha 7 specie comuni coi depositi alpini di argille, il che mostra una lunga persistenza di gran parte di questa flora; sicchè la fisionomia della vegetazione di allora dovette mutare ben poco dalla metà dell'êra cenozoica al finire del pliocene. Dal confronto fra la specie terziarie e quelle che le rappresentano nell'attualità deduce che la più gran parte delle filliti terziarie appartiene a paesi di clima temperato. Dividendo la zona temperata in regioni, secondo il sistema di Asa Gray, per meglio comprenderne i rapporti, l'autore fa rilevare che l'Europa è la regione più povera di tipi generici; la sua flora attuale possiede il minor numero di elementi affini alla terziaria e le poche specie viventi in rapporto genetico con specie terziarie, sono proprie quasi tutte di paesi meridionali e più propriamente circummediterranei. Nelle altre regioni le specie rappresentate sono in più gran numero e la maggiore spetta alla regione asiatica orientale e alla temperata americana. La causa più generale e più potente di tale sproporzione e di povertà di tipi nella flora europea, ritiene sia il mutamento di clima e particolarmente di temperatura.

Confrontando le flore dei giacimenti terziari di Lombardia con quelle di altre località italiane e straniere, ne trae che, malgrado i molti caratteri comuni, le prime non sono fra loro contemporanee. Il giacimento di Montescano, che ritiene sincrono col piano di Oeningen, è più antico dei lembi argillosi marini delle Prealpi. La flora delle marne argillose marine di Lombardia è meno antica di questi e più recente ancora è quella delle sabbie gialle.

Del quaternario l'autore illustra la flora del bacino di Leffe, quelle di Re in Val Vigezzo, di Pianico in Val Borlezza, quella poco nota del torrente

Morla presso Bergamo e quelle di Calprino (Lago di Lugano) e di Cadenabbia (Lago di Como).

Dallo studio di questa flora fa rilevare che i depositi fillitici non presentano alcuna specie in comune con quelli terziari della stessa regione: ciò dipenderebbe dal lungo tempo trascorso tra il depositarsi dei sedimenti terziarii più recenti e di quelli quaternari più antichi, per cui le condizioni del clima e del suolo si cambiarono tanto da modificare profondamente la flora forestale della regione.

Dei diversi depositi ritiene che quello di Leffe sia il più antico e di epoca non molto posteriore al terziario, per la presenza in esso di specie straniere estinte od emigrate, e di alcune che non sopravivono ora che in paesi lontani.

Più recenti sono i depositi lacustri di Re e di Pianico, figurando in essi largamente specie tuttora viventi in paese; dei due sarebbe più antico il secondo, ma la differenza è lieve e potrebbe dipendere in parte da condizioni locali. Ancora meno antichi sarebbero gli altri giacimenti, nei quali però la presenza di qualche specie estinta o scomparsa dal paese toglie di poterli sincronizzare coi glaciali e postglaciali. Il deposito di Calprino sarebbe anteriore all'ultima invasione glaciale ma prossimo ad essa. Quanto a quello di Cadenabbia, descritto dal Baltzer, l'autore ritiene, per la presenza dell'alloro, non mai trovato finora nei depositi quaternari e recenti, che esso sia postglaciale e assai recente.

Dalla lentezza colla quale si andarono modificando la fauna e la flora nell'êra quaternaria, ne deduce la durata lunghissima. La successiva e graduale eliminazione di forme tropicali e subtropicali e di quelle di clima temperato, ora estranee alla regione studiata, prova che un clima freddo successe ad uno mite un poco più caldo dell'attuale. Tale fatto, dal carattere delle flore, si sarebbe ripetuto almeno due volte, dando luogo a due periodi glaciali, uno alla fine del terziario, l'altro al fine del quaternario.

Un ultimo capitolo viene ad illustrare la flora dei depositi recenti e vi sono specialmente descritti i residui vegetali scoperti nelle torbiere e nelle stazioni preistoriche.

Unita a questa memoria sono: un indice alfabetico dei generi e delle specie citate e 44 tavole illustrative disegnate dall'autore.

STELLA A. — *Sul rilevamento geologico eseguito in Valle Po (Alpi Cozie) nel 1895.* (Boll. R. Com. Geol., Vol. XXVII, n. 3, pag. 268-296). — Roma.

È una relazione sui risultati del rilevamento del bacino di Val Po, corredata di quattro profili geognostici inseriti nel testo. Questo bacino si stende nelle tavolette Revello, Sampeyre, Cavour e Monviso della Carta d'Italia dell'Istituto Geografico Militare, e di esso si occuparono successivamente i geologi Sismonda, Gastaldi, Portis, Zaccagna e l'inglese Gregory; non si può dire

però che tutti abbiano portato un contributo di osservazioni attendibili. In essa, fatta eccezione del quaternario di cui l'autore dà un cenno, non si trovano che roccie antiche e cioè scisti cristallini, graniti, gneiss, calcari marmorei, quarziti più o meno micacee e pietre verdi distinte in anfiboliti e prasiniti. Egli tratta con certa estensione di ciascuna di esse e ne espone la tettonica e le relazioni rispettive, accennando pure alla complessità delle azioni metamorfiche da esse subite. Fa quindi un cenno sui materiali utili ivi esistenti (pirite, magnetite, siderite, calcopirite, pirrotina, e gneiss a lastre, quarziti, calcari, scisti grafitici, eufotidi, serpentine); e conchiude con alcune osservazioni sull'assetto generale di queste formazioni e sulle difficoltà d'interpretazione della serie.

TARAMELLI T. — *Sui terreni paleozoici delle Alpi Carniche.* (Atti Società italiana di Sc. nat. e del Museo civico di St. nat., Volume XXXVI, fasc. 1°, pag. 55-57). — Milano.

È una comunicazione fatta dall'autore alla Società nella seduta del 2 febbraio, nella quale riassume brevemente la storia degli studi fatti finora sulla serie paleozoica delle Alpi Carniche, per opera di stranieri e di italiani, e cita particolarmente l'importante lavoro del Frech (*Die Karnischen Alpen*, 1894), nel quale viene stabilita la presenza di varii piani del siluriano, del devoniano, del carbonifero e del permiano.

Dalle escursioni in questa regione eseguite nell'estate 1895 dall'autore insieme col Tommasi, col Brugnatelli e col De Angelis, nelle quali furono scoperte varie località fossilifere del piano a *Bellerophon*, fu potuto constatare che il Frech nella sua carta aveva trascurato di segnare degli affioramenti importantissimi già indicati in anteriori lavori del Taramelli.

Fa notare infine l'importanza che ha lo studio geologico delle Alpi Carniche, fornendo esse il termine di confronto per la determinazione delle formazioni paleozoiche nelle Alpi italiane.

TARAMELLI T. — *Dei terremoti di Spoleto nell'anno 1895.* (Memorie R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. II, pag. 143-181). — Roma.

Incaricato dal Ministro della Istruzione Pubblica di studiare il terremoto di Spoleto del 20 maggio, l'autore ne dà relazione in questa memoria. Notata la predisposizione a tali fenomeni della regione spoletina e l'importanza di indagare la natura litologica e la struttura stratigrafica delle adiacenze di quella città per formarsi un concetto sulle cause della loro frequenza, descrive dapprima l'orografia e la geologia della regione valendosi dei dati potuti ricavare da lavori preesistenti e dalle osservazioni da lui fatte sul luogo.

Escluso che si debbano cercare le cagioni di questi terremoti nell'attività vulcanica, non pare all'autore che possa nemmeno attribuirsi all'azione delle acque solventi le quali, producendo cedimenti di masse, fossero causa di sco-

timenti; osserva infatti che il Giura e l'Istria sono regioni meno esposte ai terremoti, pur avendo una grandiosa circolazione sotterranea.

Come causa di questa predisposizione al terremoto della regione spoletina l'autore indicherebbe la probabile esistenza di fratture convergenti in corrispondenza circa della città e nella discordanza dei frammenti della formazione pliocenica rispetto alle più antiche formazioni secondarie ed eoceniche. Queste condizioni sarebbero gli indizi che i terremoti sarebbero dovuti alla continuazione delle stesse cause d'adattamento che hanno prodotto la orografia attuale in concorso colle cause esogene.

Riporta quindi i dati sulle condizioni generali sismiche nell'Italia durante l'anno, per venire al periodo sismico che incominciò con veemenza il 20 maggio e durò, attenuandosi, fino all'ottobre: egli indica le località colpite, nonchè la direzione e l'intensità segnata dagli strumenti sismici.

Fa seguire un elenco delle pioggie e nevi cadute a Spoleto nel 1894 e 1895 ed un altro delle pressioni barometriche e temperature dei giorni in cui avvennero le scosse. Osserva che i danni maggiori si sono verificati nei fabbricati recenti a preferenza degli antichi come più solidamente costrutti.

Riporta infine le notizie storiche del prof. Corradi sui terremoti dell'Umbria dal 217 a. C. sino all'aprile 1895, in cui può ritenersi cominciasse il periodo sismico suddetto.

In una cartina unita dà uno schizzo della distribuzione della masse rocciose della regione studiata, coll'indicazione delle località scosse.

Taramelli T. — *Alcune osservazioni stratigrafiche nei dintorni di Clusone e di Schilpario.* (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXIX, fasc. XIX, pag. 1143-1154). — Milano.

Fra le regioni delle prealpi nelle quali si presentano tuttora dei problemi geologici da risolvere, e dove gli stranieri hanno poco mietuto, l'autore segnala in questa nota l'alta Valle di Scalve. Egli riassume le indicazioni, la serie dei terreni e piani stabiliti dal Curioni, dal Varisco e dal Gümbel. Fa notare come da questi autori non sia stato esattamente indicato l'andamento della dolomia cariata assai sviluppata nei dintorni di Oltrepovo, nè segnati bene i limiti tra gli strati del trias inferiore ed il permiano, formante lo spartiacque colla Valtellina insieme a roccie scistoso-micacee di posizione e di epoca ignota rispetto alle puddinghe, agli scisti e all'arenarie del *Rothliegende.* La determinazione stratigrafica, litologica e cronologica di questa multiforme formazione, che costituisce il crinale orobico, già riferita al carbonifero, è un problema da proporsi ai giovani geologi.

Espone quindi quanto il Gümbel dice intorno alla Val di Scalve, aggiungendo le proprie osservazioni sulla tettonica complicata di quella regione.

Seguono alcune osservazioni sui terreni quaternari assai poco studiati in quella valle. Nota la imponente formazione alluvionale di conglomerati che

occupa il fondo della parte superiore della Valle Borlezza, nella quale oltre gli elementi proprii della valle si mostrano sempre più frequenti, risalendo, elementi di roccie arenacee e conglomerati del trias inferiore e del permiano, che certamente provengono dall'invasione dell'antico ghiacciaio della Val di Scalve per la sella di Castione. La grande erodibilità delle roccie in cui questa valle è scavata fu condizione favorevole all'enorme accumularsi di detriti in essa, e nei bacini che ne dipendono.

Aggiunge poi alcune considerazioni sul ritiro dei ghiacciai, facendo notare da ultimo l'importanza che ha lo studio dei depositi quaternarii e specialmente quelli terrazzati, anche per indagare e stabilire con criterii sicuri l'esistenza dell'uomo quaternario, mancando documenti che confermino i rapporti cronologici dell'uomo archeolitico coi periodi infraglaciali.

Taramelli T. — *Alcune osservazioni stratigrafiche nei dintorni di Polcenigo in Friuli.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 3°, pag. 297-301). — Roma.

Sono alcune aggiunte alla geologia del Friuli, già ampiamente descritta dall'autore, riguardanti le adiacenze di Polcenigo.

Alle falde del Piano del Cavallo e separate da questo da una zona di alluvioni quaternarie terrazzate e di alluvioni recenti, si trova una serie di colline che va da Maniago a Sarone, costituite da conglomerato miocenico alternato da marne lignitifere. La loro stratigrafia è assai disturbata, con direzione prevalente di nord-est, spesso verticali o fortemente inclinati a sud-est. Le marne sono lacustri o palustri e nei conglomerati furono rinvenute impronte di dicotiledoni ancora da determinarsi. I ciottoli sono quasi tutti di calcare ed improntati: taluni sono di calcare nummolitico che proviene probabilmente dal lembo eocenico del Claut, indicando così un cambiamento avvenuto nel corso delle Zelline a valle di Barcis, dopo il miocene superiore.

L'autore trova plausibile l'ipotesi del Pirona, secondo la quale sarebbe intervenuta una frattura in corrispondenza della Valle di Tomè con scorrimento a levante; in guisa da portare in basso gli strati giuresi che affiorano ad ovest, lasciando in vista solo i calcari cretacei del Monte Cavallo.

Fa notare da ultimo l'abbondanza delle acque sorgive alle falde del Monte Cavallo e specialmente quelle della Livenza presso la Santissima e quelle del Gorgazzo di Polcenigo. Le ragioni orografiche e stratigrafiche di tali sorgenti sarebbero, oltre la posizione loro alla base di un altipiano calcare sparso di numerose doline, la presenza delle molasse elveziane giustaposte alle testate degli strati calcarei di Coltura e sottostanti alle marne ed ai conglomerati messiniani: esse, formando una chiusura impermeabile contro quelle testate, determinerebbero in quelle località il rinascimento delle acque dell'altipiano calcare.

Tommasi A. — *La fauna del Trias inferiore nel versante meridionale delle Alpi.* (Palaeontographia italica, Vol. I, pag. 43-76, con due tavole). — Pisa.

Fu solo nel 1846 che il Meneghini fece cenno di alcuni fossili appartenenti a questa fauna; nel 1851 Hauer descriveva e figurava quelli raccolti nelle Alpi venete dal Fuchs; nel 1868 il Benecke aggiungeva altre specie nuove a quelle allora conosciute; altre ancora ne aggiunse il Lepsius nel 1878. Lo stesso Tommasi nel 1882 descrisse e figurò alcuni fossili di tal piano del Veneto e della Lombardia, mentre nel medesimo anno il Mojsisovics descriveva i cefalopodi del Trias inferiore nella sua opera: *Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz.*

L'autore, avendo potuto disporre di nuovo materiale paleontologico esistente in vari musei dell'Alta Italia, ha ripreso e condotto a termine lo studio di quella importante fauna.

Nella memoria sono descritte e in gran parte figurate: 1 specie di brachiopodi, 33 di lamellibranchi, 11 di gasteropodi, 7 di cefalopodi, in tutto 52, 12 delle quali nuove, ma in parte già precedentemente descritte dall'autore.

Benchè siano parecchie le forme comuni al trias inferiore ed al Muschelkalk, la più parte di esse sono ritenute caratteristiche dal primo. Questa fauna, mentre ha una notevole affinità con quella del Muschelkalk, se ne distingue non solo per specie sue proprie, ma ancora per il minore sviluppo dei cefalopodi, l'assenza degli echinodermi e quella quasi completa dei brachiopodi.

L'autore dà in fine del lavoro una tabella comparativa fra questa fauna e quella del trias inferiore extralpino e del Muschelkalk alpino ed extralpino.

Tommasi A. — *Sul recente rinvenimento di fossili nel calcare a* Bellerophon *della Carnia.* (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. V, fasc. 6°, 1° sem., pag. 216-221). — Roma.

Premesso un ricordo delle varie opinioni espresse intorno al riferimento cronologico del cosidetto *Calcare a Bellerophon*, l'autore espone il risultato di sue scoperte fossilifere nei calcari marnosi neri bituminosi di quell'orizzonte, in diverse località della Carnia. Le specie da lui trovate sono le seguenti: *Bellerophon Ulrici* Stache, *B. sextensis* Stache, *B. fallax* Stache, *B. cadoricus* Stache ?, *Natica pusiuncula* Stache, *Pecten* (*Entolium*) *tirolensis* Stache, *P. Pardulus* Stache, *P.* (*Aviculo-pecten*) *comelicanus* Stache, *P.* (*A.*) *Trinckeri* Stache, *P* (*A.*) *Gümbeli* Stache, *Avicula striato-costata* Stache, *Aucella* cfr. *Hausmanni* Goldf ?, *Nucula* n. f., *Najadites* sp., *Diplopora Bellerophontis* Rothpl.

Nessuna di esse può ravvicinarsi a specie del trias inferiore alpino, e neppure a specie del Muschelkalk o di piani triasici più recenti.

L'autore segnala in due località la perfetta concordanza stratigrafica del *Calcare a Bellerophon* con le zone del trias inferiore.

Tommasi A. — *Su alcuni fossili probabilmente triasici di Nurri in Sardegna.* (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXIX, fasc. XIV, pag. 745 746). — Milano.

I fossili, in cattivissimo stato di conservazione, studiati dall'autore provengono da un calcare grossolano, arenaceo dei dintorni di Nurri (Sardegna): fra essi predominano le *Gervillia*, per cui la roccia potrebbe dirsi *calcare a Gervillia.* Tutte le sei forme determinate sono nuove, e per le affinità loro con specie note, inducono a ritenere quel calcare come triasico, superiore al Muschelkalk: conclusione che sarebbe corroborata dalle condizioni stratigrafiche.

Tornquist A. — *Ueber den Fund eines* Ceratites nodosus *in der vicentinischen Trias, und ueber die stratigraphische Bedeutung desselben.* (Nachr. der Ges. der Wiss. zu Göttingen). — Göttingen, 1896.

L'autore ha trovato presso Tretto (a Sant'Ulderico), negli strati di Buchenstein del trias di Recoaro, un ammonite identico ad una varietà del *Ceratites nodosus*, frequente nella parte superiore del livello del trias medio germanico che si suole chiamare *Hauptmuschelkalk.* Gli strati in cui è stato trovato il *Ceratites* sono separati da una serie di strati di scisti rossi e violetti con *Arpadites*, e di pietra verde, da un calcare nero inferiore a diplopore contenente una fauna discretamente ricca con *Sturia Sansovinii* Mojs., *Myophoria elegans* Dunk., *Pecten Albertii* Goldf., *P. discites* Schl., *Gervillia costata* Schl., *Myoconcha angulosa* Sol., *Spirifer fragilis* Schl., *Natica gregaria* Schl., *Chemnitzia obsoleta* Schl. sp., ecc., forme tutte pure del Muschelkalk.

Dalle osservazioni fatte l'autore crede di poter comprendere nel Muschelkalk anche gli strati di Buchenstein che sarebbero perciò sincroni col calcare a *nodosus* del *facies* germanico: la zona alpina a *trinodosus* corrisponderebbe al calcare ad entrochi, ed il letto a *binodosus* col cosidetto *Schaumkalk.* Mancherebbe soltanto perciò l'equivalente alpino del gruppo dell'anidrite.

Tosi A. — *Di un nuovo genere di Apiaria fossile nell'ambra di Sicilia* (Meliponorytes succini - M. sicula). (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. VI, pag. 352-356 con una tavola). — Bologna.

Le due specie di questo nuovo genere, *Meliponorytes*, illustrate dall'autore si trovano nell'ambra di Sicilia della ricca collezione del Museo mineralogico dell'Università di Bologna. La *M. succini* è assai abbondante avendone rinvenuti più di otto esemplari, di cui tre in un solo piccolo pezzo d'ambra, la *M. sicula* si trova inclusa con un esemplare della prima in uno stesso pezzo d'ambra.

Di queste apiarie fossili del gruppo delle *Melipone* finora ne è fatto cenno solamente dal Burmeister, che ne cita una forma piccola nell'ambra di Prussia,

che sembra appartenere al genere *Trigona* indigeno dell'America meridionale; e dal Brischke che accenna a due apidi simili al genere *Melipona*. L'autore da questo rileva che specie di questo gruppo erano comuni in Europa nel terziario, e che per il numero considerevole del *M. succini* nell'ambra si può credere che questa specie vivesse allo stato sociale. Alla nota è unita una tavola.

Trabucco G. — *Sulla posizione ed età delle argille galestrine e scagliose del Flysch e delle serpentine terziarie dell'Appennino settentrionale.* (30 pag. in-4°). — Firenze, 1896.

Dichiarato che lo studio minuzioso dei terreni del bacino di Firenze e dei loro fossili gli permise di stabilire la stratigrafia delle argille galestrine della importante regione, e che col raffronto della posizione di queste e delle serpentine nel rimanente dell'Appennino settentrionale, e specialmente delle limitrofe provincie di Bologna e Modena, venne a conclusioni personali sul discusso argomento, l'autore riassume queste conclusioni. Ricorda anzitutto le opinioni dei vari autori intorno alla nomenclatura, origine, posizione ed età delle argille galestrine e scagliose, ed in generale del *flysch* dell'Appennino settentrionale: espone quindi il risultato delle sue osservazioni sul bacino di Firenze, riassumendo col dire che le argille galestrine e scagliose di esso appartengono all'eocene superiore, eocene inferiore e al cretaceo superiore, ma che quella che egli chiama la *grande zona dei galestri* per la potenza sua e per il predominio di questi è la zona superiore dell'eocene inferiore, la quale sta costantemente in concordanza sul *macigno*. Tali conclusioni egli estende a tutto l'Appennino settentrionale.

Quanto alle serpentine eoceniche della Toscana, Emilia e Liguria, esse non appartengono esclusivamente all'eocene superiore, ma sibbene ai tre piani liguriano, parisiano e suessoniano.

Traverso S. — *Le roccie della Valle di Trebbia, con appendice su alcuni graniti recenti.* (Atti Soc. Ligustica di Sc. nat. e geogr., Vol. VII, Supplemento, pag. 85). — Genova.

Questa diffusa memoria rappresenta il risultato dello studio sul terreno e dell'esame micropetrografico dell'abbondante materiale raccolto dall'autore in Val di Trebbia: essa comprende, oltre un'appendice sui graniti recenti di diverse regioni, alcuni cenni geologici generali, una descrizione petrografica, la discussione dei rapporti tettonici, genetici e cronologici delle roccie della valle stessa ed infine un capitolo di conclusione. Da quest'ultimo, senza riassumere le numerose osservazioni e considerazioni sparse in tutto il lavoro, deduciamo i tratti principali di questo.

La Val di Trebbia è costituita da una serie di roccie stratificate, dell'eocene medio e superiore, che comprendono dal basso all'alto: un orizzonte scistoso (argille scagliose, scisti galestrini, con arenarie e calcare oscuro alla

base, e scisti varicolori alla parte superiore), un orizzonte arenaceo (arenaria in grossi banchi, con interstrati di calcare arenaceo più o meno scistoso) ed un orizzonte calcare (calcare marnoso, con argille e filladi). In queste roccie stratificate sono intruse, in ammassi, banchi o filoni, svariate roccie eruttive, tra loro strettamente associate, per rapporti genetici, in una formazione di roccie verdi recenti (appenniniche), che l'autore crede possa aver riscontro nell'analogo sviluppo in serie delle roccie verdi antiche (alpine). Tali roccie eruttive costituiscono una serie che, in ordine ascendente, è costituita da lherzolite e serpentina, eufotide e diabase, granito e microgranito. Queste roccie hanno una comune origine in profondità: la eruzione ebbe luogo in fasi progressive, se non in modo continuo, alla fine dell'Eocene od al principio del miocene e con apparato vulcanico.

Nessun tipo di granito trebbiese può essere equiparato ai graniti antichi delle Alpi: si hanno invece minute analogie con i graniti toscani e con quelli del gruppo della Galita.

Traverso S. e Niccoli E. — *Sull'esistenza di un massiccio di roccie cristalline nel bacino dell'Adriatico.* (Atti Soc. Ligustica di Sc. nat. e geogr., Vol. VII, n. 2, pag. 139-141). — Genova.

L'esame di alcuni fatti, in parte non ancora noti, rilevati lungo la zona littorale delle Marche, coordinati ai dati d'indole geologica, biologica, paleontologica, sismica, nonchè alle osservazioni di parecchi geologi con a capo il Neumayr, e suffragati infine da un numero complesso di ricerche micropetrografiche, permette agli autori di inferire la probabile esistenza nel bacino dell'Adriatico di un massiccio di roccie cristalline, appartenente ad una terra che occupava buona parte del mare attuale, della quale il Monte Conero e il Gargano sarebbero relitti isolati, e scomparsa per un sistema di rigetti i quali furono causa dell'avvallamento del massiccio.

I dati, che gli autori sommariamente indicano in questa nota preliminare, sono essenzialmente d'ordine litologico. Trattasi infatti della sabbia detta terebrante, che il mare deposita lungo il litorale fra Ancona, Pesaro e Ravenna, ed è composta di minerali tutti propri delle roccie cristalline e specialmente delle granitiche; dell'arenaria di Gabicce (Pesaro), dagli autori considerata del trias inferiore; della presenza nei conglomerati marnosi ed arenacei dei colli di Pesaro di abbondanti frammenti di roccie cristalline, corrispondenti ai tipi arcaici delle Alpi; dei frammenti e ciottoli di micascisto, gneiss biotitico, granito roseo che trovansi nelle marne mioceniche e nel minerale stesso delle miniere solfifere di Romagna. Tali minerali e roccie non possono avere, secondo gli autori, origine alpina, e più ragionevolmente possono farsi derivare dal bacino stesso dell'Adriatico.

Le porfiriti e rioliti del conglomerato pliocenico di Pesaro provano insieme al lamprofiro delle Pietre Nere, ed alle roccie massiccie analoghe degli scogli

Pomo e Melisella, e della baia di Comisa nell'isola di Lissa, l'esistenza nel bacino stesso di centri eruttivi.

Tuccimei G. — *Resti fossili di* Felis arvernensis *presso Perugia.* (Atti dell'Acc. pont. dei Nuovi Lincei, Anno XLIX, Sess. VI). — Roma.

È una breve notizia preliminare che l'autore fa presentando all'Accademia una mandibola di *Felis arvernensis*, trovata negli scavi della Villa Spinola presso Perugia insieme ad altri resti di mammiferi pliocenici, dei quali si propone di fare l'illustrazione cominciando da quella del *Felis* suddetto come più raro ed importante. Questa forma argomento della pubblicazione seguente.

Tuccimei G. — *Resti di* Felis arvernensis *nel pliocene della Villa Spinola presso Perugia.* (Mem. della Pont. Acc. dei Nuovi Lincei, Vol. XII, pag. 285-307, con una tavola). — Roma.

Negli stessi scavi dai quali provengono i resti di mammiferi di cui l'autore diede notizia in una precedente nota (vedi *Bibl. 1895*) sono stati rinvenuti i resti di *Felis arvernensis* illustrati in questa memoria.

Fatta rilevare l'importanza di questi resti, dalla rarità della specie e dalla presenza di parti scheletriche finora sconosciute, ricorda la scoperta di questa specie fatta la prima volta da Croizet e Jobert nel pliocene di Perrier nell'Alvernia e quelle del Valdarno e di Olivola in Val di Magra e passa a stabilirne la sinonimia desumendola dalle pubblicazioni che ne trattano.

Gli avanzi descritti sono i seguenti: una mandibola coi canini e molari, il canino superiore destro, il terzo incisivo superiore sinistro, porzioni di vertebre cervicali; i corpi delle tre prime vertebre dorsali; sette vertebre consecutive, due dorsali e cinque lombari, due vertebre coccigee e frammenti dei due femori.

Di questi resti, che indubbiamente appartengono allo stesso individuo, l'autore dà una dettagliata descrizione.

Dalle misure della mandibola in confronto con quelle dell'esemplare dell'Alvernia, risulterebbe che l'individuo di Perugia era più vecchio. Citate le opinioni dei paleontologi circa l'affinità del *Felis arvernensis* con le specie già note, e specialmente colle grosse fiere viventi, espone in un quadro le misure da lui fatte della mandibola di Perugia in confronto con quelle del *Felis tigris*, *Felis leo* e *Felis pardus:* da queste risulta l'affinità maggiore coi due primi e più ancora col *Felis leo.*

Dallo studio però di confronto degli altri resti con quello dei tre grossi felini del vecchio continente, è convinto che non si possa stabilire una relazione continuata tra il *Felis arvernensis* della Villa Spinola e una delle tre specie, e che quindi prima di togliere il *Felis arvernensis* Croiz. e Job. dall'elenco delle cosidette *buone specie,* come fecero il Troussart ed il Blainville, bisogna attendere di avere nuovo materiale. Intanto il rinvenimento di una specie del Val

d'Arno nella Valle Tiberina, sarebbe una prova della facile comunicazione durante il pliocene tra i due bacini.

VACCARI L. — *Appunti di mineralogia veneta.* (Rivista di min. e crist. italiana, Vol. XVI, fasc. III e IV, pag. 93-95). — Padova.

Sono dall'autore descritti in questa nota i seguenti minerali: 1° un grosso cristallo di zircone di color giallo scuro trasparente proveniente da Novale (Vicenza); 2° una piccola geode di cristallini di quarzo con un minutissimo gruppo di cristalli di celestina, raccolta a S. Luca (Bassano); 3° piccoli cristalli di analcime su di un pezzo di basalto di Molvena presso Marostica.

VACEK M. — *Ueber die geologischen Verhältnisse des obersten Val Sugana.* (Verhandl. der k. k. geol. Reichs., Jahrg. 1896, n. 16, pagine 459-473). — Wien.

La regione rilevata comprende nell'alta Val Sugana i dintorni di Pergine e Caldonazzo, le alture di Lavarone e Folgaria, e il massiccio di Scanucchio. In essa entrano per piccola parte quegli scisti cristallini, costituiti di gneiss scistosi e di scisti quarzo-filladici, che sono propagini del mantello della massa granitica del Cima d'Asta. Questi scisti sono a Nord dominati da una porzione della massa dei porfidi di Bolzano, aventi alla base dei conglomerati; mentre ad ovest e a sud sono cinti dalle formazioni sedimentarie che presentano molte lacune rispetto alla serie normale, come risulta dalla successione loro, che dal basso all'alto è la seguente:

Buntsandstein. — Comincia in basso con dei conglomerati porfirico-tufacei e arenarie (*gröden*), cui si sovrappongono dei calcari dolomitici oolitici, indi i cosidetti *Seisser-schichten* (fossiliferi), finalmente i *Campiler-schichten* con gessi e carniole.

Muschelkalk. — Consta di due sezioni: la inferiore formata da conglomerati, arenarie e marne a filliti, cui si associano localmente (Fricca) dei calcari contenenti fossili della zona a *Ceratites trinodosus*; la superiore costituita di dolomia bianca saccaroide (a *Diplopora annulata*).

Keuper. — Essenzialmente presenta lo sviluppo della dolomia principale (a *Turbo solitarius*); avendo alla base un tenue velo di scisti marnosi, che appena difficilmente servono ad aiutarne la difficile distinzione dalla dolomia del Muschelkalk.

Lias. — Sulla dolomia del Keuper, senza intermezzo di retico, si appoggiano i calcari grigi del lias medio, talora ricoperti da calcari oolitici varicolori. Notevole è che alla lacuna ora accennata, corrisponde il fatto della sovrapposizione trasgressiva del lias sulla superficie irregolare della dolomia del Keuper.

Titonico e cretaceo inferiore. — Anche il giurassico inferiore manca, e si passa subito al titonico, cioè a scisti calcareo-marnosi listati di selce, indi

a calcari bernoccoluti (con ammoniti della zona di Stramberg), infine a calcari bianchi ad aptici, che insensibilmente passano al *biancone* (che contiene, sporadici, ammoniti e aptici) con qualche intercalazione marnosa.

Eocene. — A chiudere la serie si ha un piccolo lembo di calcare nummulitico sotto il quale si stendono dei tufi basaltici.

Vallot J. et Duparc L. — *Sur un synclinal schisteux ancien, formant le coeur du massif du Mont Blanc.* (Comptes Rendus des séances de l'Ac. des Sc., Vol. CXXII, n. 10, pag. 632-634). — Paris.

Fra l'Aiguille du Tacul (3444^{m}), l'Aiguille Noire e la Tour Ronde (3793^{m}), e fra l'Aiguille du Moine (3414^{m}) ed il Mont Blanc de Tacul, dentro alla massa del protogino del Monte Bianco si osserva una serie di banchi diretti da N.E a S.O formati da roccie scistose, micacee, spesso filladiformi, talora notevolmente basiche, con qualche banco intercalato di protogino granitoide. Questo complesso di banchi scistosi è chiuso fra due muraglie di protogino normale, costituito dallo allineamento delle Aiguilles de Chamounix, les Aiguilles Vertes ed il Chardonnet l'una, e l'altra dalla Tour Ronde, l'Aiguille du Géant, le Jorasse, i picchi di Talefre, di Triolet, ecc., che formano la cresta di frontiera.

Gli autori interpretano la zona di roccie scistose come una sinclinale molto stretta chiusa fra le due anticlinali di protogino ora nominate. La presenza di queste roccie scistose ha dato luogo alla formazione di valli longitudinali, la cui origine fin qui era oscura. Tale è ad esempio la grande valle del Géant e di Talefre parallela a quelle di Chamounix e delle Dore.

Vigo G. — *Sulle porfiriti del Monte Guglielmo.* (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXIX, fasc. XVIII, pag. 1114-1124). — Milano.

Dato un cenno topografico su questo gruppo montuoso situato tra il lago d'Iseo e la Val Trompia a circa 25 chilometri a nord di Brescia, l'autore ne descrive succintamente la geologia, riportando quanto fu scritto da altri.

Le masse porfiriche, argomento di questa nota, si trovano fra gli strati di un calcare bruno che ha l'aspetto del Buchenstein del Veneto e del Cadore. Questo calcare colla potenza di oltre 50 metri è sopraposto con quasi eguale inclinazione e direzione al Muschelkalk superiore.

Le porfiriti in blocchi più o meno grossi, sovrapposti gli uni agli altri e assai alterati alla superficie, si presentano come colate che seguono l'andamento degli strati del Buchenstein senza mai attraversarli, ed hanno dei tufi alla loro parte superiore.

L'autore distingue tre masse porfiriche che non presentano grandi differenze tra di loro e si possono dividere in porfiriti a pirosseno e in porfiriti ad

anfibolo con poco pirosseno. Egli dà una descrizione sommaria dei minerali componenti, che sono feldspato, quarzo, biotite, pirosseno, anfibolo, apatite; passa quindi ad esporre i fatti più interessanti che presentano gli otto affioramenti di questa roccia, e li prende in esame. Da ultimo si occupa dei tufi e ne distingue tre specie: tufo nero a grana fina compatta; tufo bruno verdastro, poroso; tufo verde chiaro con ciottoli di calcare e di porfirite color verde cupo; quest'ultimo sta direttamente nella massa porfirica. Il microscopio fa conoscere che tutti corrispondono petrograficamente alle porfiriti sottostanti e rappresentano l'ultima fase dell'eruzione.

Vinassa de Regny P. E. — *Synopsis dei molluschi terziarii delle Alpi Venete.* Parte I. *Strati con* Velates Schmiedeliana. (Palaeontographia italica, Vol. I, pag. 211-275, con tre tavole). — Pisa.

Intento dell'autore fu di riunire in questa monografia le numerose specie che si trovano descritte in diverse pubblicazioni, limitandosi ad indicare semplicemente le specie già ben conosciute e descritte, e solo discutendo in modo succinto le forme controverse o poco note. Si è valso per questo lavoro della collezione Meneghini esistente nel Museo di Pisa.

Si occupa dapprima del Monte Postale e cita gli autori che ne illustrarono la fauna e le varie opinioni sulla età di essa, che egli ritiene appena inferiore a quella della fauna di S. Giovanni Ilarione.

All'elenco delle specie è premesso un prospetto delle forme del Monte Postale messe a confronto con quelle di altre località venete e di altre italiane e straniere. Da questo rilevasi che delle 66 forme, delle quali 59 ben determinate, 33 sono caratteristiche di questi strati, 23 comuni con S. Giovanni e Roncà, di cui due dubbie; le altre 3 sono caratteristiche nel bacino di Parigi; ritiene quindi come parisiani gli strati del Monte Postale.

Esso probabilmente formava un'insenatura nel mare eocenico che stava per emergere, come lo prova la fauna di mare poco profondo, l'abbondanza di forme nuove poco decisivamente marine e le successive formazioni salmastre e terrestri.

Passa quindi alla ricca fauna di S. Giovanni Ilarione della quale dà pure l'elenco, premettendovi del pari un prospetto di confronto colle specie del Veneto e di altre località italiane ed estere. Ne risultano 254 forme, di cui 224 ben determinate. Di queste 123 sono speciali del bacino veneto, le restanti sono per lo più comuni a quello di Parigi, trovandosene 90 in quel calcare grossolano. Da ciò si vede che mentre sono assai grandi le somiglianze di detta fauna con quella del bacino di Parigi, per la ricchezza delle forme esclusive al bacino veneto essa prende tuttavia un carattere autonomo spiccato.

Il lavoro è accompagnato da tavole in cui sono illustrate le forme nuove o maggiormente discusse.

VINASSA DE REGNY P. E. — *Fossili del tufo glauconitico di Zovencedo.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. X, pag. 55-56). — Pisa.

L'autore richiama una sua precedente nota (vedi *Bibl. 1895*) nella quale, a proposito dei molluschi trovati nel tufo glauconitico sovrastante alle ligniti di Zovencedo, esprimeva l'opinione che esso segnasse un passaggio tra l'eocene medio e il superiore. Ciò allo scopo di rettificare un errore che viene riportato nell'*Annuaire géologique universel*, Vol. X, dove gli si fa dire delle ligniti ciò che egli diceva dei tufi. In attesa di potere pubblicare una descrizione di quella fauna interessante, dà intanto un breve elenco dei fossili estratti dal tufo.

VINASSA DE REGNY P. E. — *Echinidi neogenici del Museo Parmense.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. X, pag. 78-79). — Pisa.

Questa collezione, studiata dall'autore, proviene dalle celebri località di Castellarquato, Bacedasco, Riorzo, ecc. In attesa di pubblicare una memoria su tale fauna, dà in questa nota un elenco di 18 forme che ha creduto di potere identificare con qualche sicurezza. Osserva che alcune forme che si trovano in quella collezione, tra le quali una specie di *Hemicidaris*, hanno carattere spiccatamente più antico; sì da far credere possibile la presenza in quella parte dell'Appennino di lembi fossiliferi, forse cretacei.

VINASSA DE REGNY P. E. — *Prospetto della fauna malacologica di Roncà.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. X, pag. 188-190). — Pisa.

Come già fece per la fauna di Monte Postale e di S. Giovanni Ilarione (vedi *Bibl. 1895*), l'autore pubblica in questa nota l'elenco delle forme trovate a Roncà come sono citate e descritte nel suo lavoro inserito nella *Paleontographia italica* (vedi sopra). Tolte le dubbie, sono 160 forme ben determinate, delle quali 95 esclusive del bacino veneto, di cui 74 di Roncà e 21 di altri giacimenti. Delle rimanenti, 76 si trovano nel calcare grossolano parigino, le altre a Nizza, nei Pirenei, in Ungheria ed in altre località aventi grande analogia col bacino veneto.

VINASSA DE REGNY P. E. — *A proposito dei tufi glauconitici di Zovencedo.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. II, pag. 101-102). — Bologna.

L'autore risponde al Dr. P. Oppenheim il quale in una nota su questo argomento (vedasi più sopra) gli attribuiva l'errore stesso di cui è cenno in una bibliografia precedente. Egli parlava dei tufi glauconitici scavati per un

pozzo di miniera, ed è in questi che si ha una fauna in cui, insieme alle forme di Roncà, si trovano numerose orbitoidi del piano di Priabona. L'Oppenheim invece parla di tufi bruni sottostanti alla lumachella con *Cytherea:* inoltre l'autore, rispetto alle ligniti, aveva aggiunto che gli era incognita la fauna in queste contenuta.

Vinassa de Regny P. E. — *Il* Platycarcinus Sismondai *del Museo Parmense e il* Palaeocarpilius macrocheilus *del Museo Pisano.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno II, fasc. 3°, pag. 124-129, con una tavola). — Bologna.

L'autore fa in questa nota uno studio dettagliato dei due fossili, benissimo conservati, illustrandolo con una tavola.

Il *Platycarcinus Sismondai* H. v. May. sp. si trova nel Museo di Parma e proviene da Lesignano dei Bagni.

Il *Palaeocarpilius macrocheilus* Desm. sp. fu raccolto dall'autore in Cava Valle presso Verona e appartiene alla varietà descritta dal Bittner e da lui chiamata *coronata*, proveniente da S. Giovanni in Valle, località ascritta dal Nicolis all'eocene superiore L'autore ritiene che anche la località di Cava Valle appartenga allo stesso piano dell'eocene tanto per i fossili che per la posizione stratigrafica.

Vinassa de Regny P. E. — *I molluschi delle glauconie bellunesi.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 2°, pag. 192-213, con due tavole). — Roma.

Con questo titolo l'autore pubblicò in una nota preventiva (vedi *Bibl. 1895*) un elenco di specie riconosciute nella collezione delle glauconie bellunesi conservata nel Museo di Pisa. Nella presente nota egli si propone di descrivere alcune forme nuove o meritevoli di un cenno speciale.

Le specie che descrive sono 60, delle quali 37 determinabili con sufficiente sicurezza. Vi si trovano 14 forme nuove per queste glauconie e 21 comuni agli strati oligocenici del Vicentino; le altre furono rinvenute anche nei depositi più recenti del miocene, sia del bacino di Vienna, sia dell'Appennino. Siccome il maggior numero di queste non oltrepassa il miocene medio, così, anche tenendo conto delle specie prettamente oligoceniche, l'autore ritiene di poter collocare le glauconie bellunesi alla base del miocene. La nota è illustrata da due tavole.

Viola C. — *Ueber Contakt-metamorphose der Diabasen in Basilicata (Italien).* (Compte-rendu du Congrès Géologique international, 6me session, 1894, pag. 345-351). — Zürich, 1896.

La presente nota è il riassunto di una conferenza tenuta dall'autore al Congresso geologico internazionale di Zurigo nell' anno 1894. Egli osserva

non essere possibile di stabilire l'età dei gabbri e delle diabasi in Basilicata, prima di studiare la metamorfosi dinamica e di contatto di esse con i terreni confinanti. L'autore si propone quindi di studiare i minerali secondari, che si osservano nelle dette diabasi, e anzitutto fa rilevare l'albite epigenetica come prodotto della metamorfosi dinamica. Studia alcuni cristalli di albite bene sviluppati, ne dà gli angoli misurati, il peso specifico, e ne fa notare la geminazione secondo il piano (010) non polisintetica. Determina l'albite con il metodo Boricky, a cui aggiunge anche i metodi recenti e riconosciuti esatti. Indi passa a far rilevare l'abbondanza del quarzo nelle diabasi, che egli crede sia dovuto al contatto di un terreno siliceo, che in Basilicata è il piano inferiore alla *dolomia principale.* Trae quindi la conseguenza che in base a codeste osservazioni si possa avanzare l'ipotesi che le roccie massiccie in questione sieno triasiche.

Viola C. — *Metodo per determinare l'indice di rifrazione della luce di un minerale nelle lamine sottili.* (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. V, fasc. 6°, 1° sem., pag. 212-216). — Roma; e *Methode zur Bestimmung des Lichtbrechungsvermögens eines Minerales in den Dünnschliffen.* (Tschermak's Min. Petr. Mitth., Vol. XVI, 150-154). — Wien, 1896; traduzione del precedente.

Usufruendo del metodo di Becke per la determinazione dei feldspati plagioclasi e ortoclasi quando siano in una roccia in contatto con cristalli di quarzo, l'autore indica in qual modo questo metodo sia applicabile non solo per riconoscere la differenza di rifrazione della luce di due cristalli in lamine sottili fra loro in contatto, ma anche per determinare entro certi limiti la detta differenza. Egli fa quindi alcune applicazioni e dà gli indici di rifrazione di alcune zone dei pirosseni della leucotefrite di Ticchiena (Vulcani Ernici) in provincia di Roma, che sono i seguenti:

$\gamma = 1{,}704$	$\beta = 1{,}681$	$\alpha = 1{,}675$	$\gamma : c = 40^\circ$
1,707	1,685	1,678	47°
1,709	1,687	1,680	56°

Viola C. — *Osservazioni geologiche fatte nella valle del Sacco in provincia di Roma, e studio petrografico di alcune roccie.* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXVII, n. 1, pag. 4-35). — Roma.

Per spiegare meglio la geologia abbastanza complicata della valle del Sacco, l'autore ripartisce la medesima con 3 profili trasversali, e ne descrive le condizioni geologiche in relazione di ogni singolo profilo.

Nel I profilo, Ceccano-Frosinone, descrive i calcari di Ceccano, di Capobarile presso Frosinone, quelli di Veroli, di Colle Morone verso il Monte Siserno. I detti calcari contengono nummuliti e pettini e appartengono all'eocene: questi ultimi furono determinati da Mayer-Eymar. E poichè l'autore osserva

7

che i calcari di Capobarile sono intercalati nelle arenarie, ne segue che anche queste sono eoceniche. In questo profilo cade la regione vulcanica del Callame, Sant'Arcangelo, San Marco e San Francesco, le cui lave posano sull'eocene. L'autore studia le lave di queste località, sotto il punto di vista mineralogico. Il pirosseno va dall'augite ordinaria (diopside-hedenbergite) all'augite-aegirina. Il feldspato sta fra Ab_2An_3 e An.

Il II profilo abbraccia Gorga, Sgurgola e Ferentino. Qui l'autore fa notare l'identità delle arenarie che vi si incontrano con quelle di Frosinone. I calcari eocenici ove si rinvengono nummuliti e pettini sono quelli della Macchia di Sgurgola. Anche a 600 metri sul mare, sopra Sgurgola, si rinviene un lembo di calcare nummulitico concordante col calcare cretaceo.

La regione vulcanica appartenente a questo profilo è quella di Patrica-Ticchiena, nella quale vanno comprese anche le lave di Morolo e del Callame, di più i peperini della Selva dei Muli. L'autore dà la composizione mineralogica di queste lave, e insiste sulla presenza di un feldspato epigenetico, il quale varia da Ab_7An_6 a Ab_2An_3. Per l'origine di questo plagioclasio l'autore insiste sulla reazione del pirosseno sodico-calcico con la leucite. Anche la mica nera con $2V = 30°$ circa, il quarzo, la calcite e la limonite sono prodotti della stessa reazione.

Il III profilo comprende Segni, Gavignano e Anagni. Sui calcari cretacei di Segni appoggiano concordantemente i calcari nummulitici di Gavignano; e sopra questi le argille, le arenarie e i conglomerati dell'eocene di Monte S. Giovanni.

In un capitolo seguente l'autore parla della formazione della valle del Sacco nelle epoche terziaria e quaternaria. Egli dimostra dapprima l'insussistenza del l'ipotesi emessa dal Branco, che la crede anteriore al deposito delle arenarie, e ritiene invece che le arenarie di quella valle si sono formate quando l'Appennino e i Lepini non erano ancora fuori del mare; il materiale delle arenarie proverrebbe dalla Tirrenide.

Nell'epoca quaternaria il materiale dei Vulcani Ernici aveva ostruito la odierna valle del Sacco, e le acque di una parte di essa si riversavano nella valle dell'Amaseno, ove depositarono delle sabbie, che si osservano presso Piperno, e in parte contribuirono all'interrimento delle Paludi pontine. Il conglomerato di Monte Castello, a 1000 m. s. m. nella Valle San Nicola negli Ernici, forse è morenico. Le altre acque della valle del Sacco correvano in direzione della Campagna romana.

Viola C. — *Il Monte Circeo in provincia di Roma.* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXVII, n. 2, pag. 161-171). — Roma.

L'autore incomincia col far notare che tanto storicamente quanto geologicamente è provato che il Circeo fu un'isola nell'epoca quaternaria. Descrive questo monte con i terreni che vi si rinvengono, in gran parte calcarei, e passa

quindi a discutere l'età di essi. Il calcare superiore compatto e bianco appartiene al lias medio, e l'inferiore cristallino al lias inferiore, paragonabili entrambi al lias di Sicilia. I fossili furono trovati dall'autore in una prima gita fatta colà col signor Moderni e in una seconda col dott. Di-Stefano: essi furono tutti riconosciuti e determinati da quest'ultimo. Discute indi del modo di formazione del Circeo e ne rileva tre paraclasi verso il mare; una quarta determina il salto fra l'eocene di S. Felice e il calcare secondario. Il sollevamento del Circeo avvenne probabilmente alla fine dell'epoca eocenica.

L'eocenico (*flysch*) si incontra a San Felice e al Semaforo.

L'alabastro del Circeo non sarebbe una formazione appartenente al calcare liasico, ma bensì d'epoca quaternaria, contrariamente a quanto asserivano alcuni

VIOLA C. — *Osservazioni geologiche fatte sui Monti Ernici (provincia di Roma) nel 1895.* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXVII, n. 3, pagine 300-313). — Roma.

L'autore divide la formazione delle montagne degli Ernici in tre distinti piani:

1. Arenarie o molasse prive di fossili con calcari a pettini e nummuliti intercalati.
2. Calcari bianchi con breccioline nummulitiche.
3. Calcari cristallini privi di fossili.

Il primo va dalla valle del Sacco fino a Veroli, Acuto, Alatri, ecc.

Il secondo va da Veroli, Alatri, Ferentino e Anagni fino a Collepardo, Guarcino, Anticoli.

Il terzo va da questa linea fino alle più elevate cime degli Ernici.

Egli descrive le località seguenti: Monte Nero e Madonna del Pianto, Fontana Pedicosa, Veroli, Alatri, San Giacomo di Veroli, Monte Passeggio, Monte Pedicino, Prato di Campoli, l'Amaseno di Veroli, il fiume Cosa, Valle San Nicola e Monte Castello, Monte Monna, Trisulti, la grotta e il pozzo di Antullo a Collepardo, i monti di Guarcino, quelli di Anticoli, Monte Porciano, il lago di Canterno, Alatri, Ferentino, Anagni e Monte Radicino presso Ticchiena.

Un giudizio sicuro circa la età dei vari piani non potrà essere dato se non quando saranno determinati i fossili rispettivi o si avranno maggiori osservazioni sulle regioni circostanti e in rapporto con questa dei Monti Ernici.

VIOLA C. — *La metamorfosi dinamica nelle lave leucitiche dei vulcani estinti degli Ernici in provincia di Roma.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. X, pag. 170-182). — Pisa.

Questa nota è diretta a rischiarare l'origine del feldspato secondario nelle lave degli Ernici, la quale, secondo l'autore, non può essere attribuita ad acque

minerali, perchè le lave sono impermeabili. L'autore dimostra che i pirosseni inclusi nelle leuciti, o con queste in contatto, date le proprietà ottiche loro devono attribuirsi alla specie *augite-aegirina* di Rosenbusch. In quanto alla possibilità della reazione fra pirosseno e leucite, l'autore dimostra che le sostanze contenute in essi sono sufficienti per dar luogo a tutti i prodotti secondari, che si osservano nelle lave degli Ernici; e trova quindi superfluo che gli elementi richiesti per questa trasformazione siano portati dal di fuori; anzi combatte questa teoria della trasformazione profonda delle roccie per mezzo delle acque. La legge e le ipotesi di Pictet non si oppongono alla reazione fra pirosseno e leucite alla temperatura ordinaria, e le esperienze di Spring non possono fornire dei dati nè per accettare, nè per respingere l'ipotesi che la reazione fra pirosseno e leucite sia iniziata per mezzo della pressione, la quale può essere originata da varie cause.

VIRGILIO F. — *Sulla origine della Collina di Torino. Risposta al dottor F. Sacco.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 1°, pag. 36-70). — Roma.

In una sua nota intitolata: *Les rapports géotectoniques entre les Alpes et les Apennins* (vedasi *Bibl. 1895*) il dottor F. Sacco ha posto una serie di obbiezioni all'ipotesi del dott. Virgilio sull'origine della Collina di Torino (vedasi c. s.). L'autore risponde punto per punto a queste diverse obbiezioni, mantenendo ferma la sua idea che la Collina sia stata prodotta per lento moto di scorrimento dei materiali trasportati dai torrenti alpini ed appenninici sul fondo del mare.

VOLZ W. — *Die Korallen der Schichten von St. Cassian in Süd-Tirol.* (Palaeontographica, 43 B., 1-2 Lief., pag. 1-24). — Stuttgart.

Questo studio forma la seconda parte di una monografia sulla fauna di coralli del trias fatta dall'autore in collaborazione col prof. F. Frech.

Nell'introduzione alla parte descrittiva l'autore espone i risultati di uno studio sulla microstruttura dell'apparato settale delle varie famiglie e generi, risultati alquanto diversi da quelli a cui è giunta Miss Ogilvie, ma che tuttavia non sono in assoluta contraddizione con questi. In seguito sono descritti i generi, sottogeneri e specie dei coralli della fauna di San Cassiano appartenenti alle famiglie degli *Astracidae, Thamnastracidae*, *Zaphrentidae*, *Stylophyllidae* e *Stylinidae*.

La parte generale o geologica viene in seguito e contiene il paragone della fauna di corallarii di San Cassiano con quelle dei presunti strati equivalenti di Wengen e di Esino; le analogie della fauna descritta con quella di Zlambach immediatamente superiore e con quella del lias inferiore sono relativamente molto scarse.

Dopo aver trattato della filogenesi dei generi descritti, l'autore conchiude

riassumendo concisamente i risultati del suo studio, così dal punto di vista geologico come da quello paleontologico.

Le conclusioni più importanti sono che la fine del periodo raiblano costituisce un limite molto netto nello sviluppo delle forme di corallari nel trias alpino, e che per i corallarii gli strati di San Cassiano si possono dividere in due zone, che però non sono stratigraficamente distinte.

WASHINGTON H. S. — *Italian petrological sketches. I. The Bolsena region.* (The journal of Geology, Vol. IV, n. 5, pag. 541-566). — Chicago.

Lo studio dei campioni di roccie raccolti dall'autore in una visita fatta alle regioni vulcaniche della penisola italiana nel 1894, ha messo in luce dei caratteri nuovi ed interessanti tali che egli è stato indotto a renderne conto in una serie di note precipuamente petrografiche, alle quali farà complemento altra nota con le conclusioni generali.

Questa prima è dedicata alla regione di Bolsena: essa comprende una breve rivista bibliografica, uno schizzo topografico, ed una minuta esposizione delle osservazioni petrografiche dell'autore con accenno e riferimento ai precedenti studi. A Bolsena due sono i tipi preminenti di roccie, e cioè le trachi-andesitiche e le leucitiche: questi due tipi però passano, limitatamente, l'uno all'altro, benchè possano abitualmente distinguersi facilmente. L'autore non si occupa dei tufi e dei proietti metamorfosati.

Il primo tipo di roccia esaminato è quello delle *vulsiniti* (nome creato dall'autore), trachiti di altri scrittori: sono roccie effusive che occupano un posto intermedio fra le trachiti e le andesiti. Sono caratterizzate mineralogicamente dalla presenza di feldspato alcalino, con una forte proporzione di plagioclasio basico (dalla labradorite all'anortite), insieme ad augite e diopside. L'orneblenda e la biotite non sono abbondanti negli esemplari tipici, benchè possano essere in grande quantità in talune varietà: l'olivina manca o è solo accessoria. Chimicamente sono roccie di media acidità (da 55 0[0 a 60 0[0 di silice), con alluminio e ferro in quantità media, poca magnesia, calce piuttosto abbondante (da 3 a 6 0[0) e alcali (specialmente potassa) abbondanti.

Queste roccie non sembrano molto abbondanti nella regione, e appariscono più comunemente nella parte settentrionale del gruppo che non altrove: in certi casi esse appartengono alle prime eruzioni, precedenti alle roccie leucitiche. I campioni di vulsiniti studiati dall'autore provengono tutti da una sola località, a nord di Bolsena.

Rispetto alle roccie leucitiche, egli osserva che nella loro classificazione si incontrano difficoltà derivanti dal fatto che i vari tipi passano l'uno all'altro mineralogicamente a tal segno che in molti casi è impossibile tracciare una linea netta di separazione: altra difficoltà deriva dai differenti sistemi di no-

menclatura adottati da Rosenbusch e da Zirkel. A quest'ultimo riguardo, l'autore impiega i nomi di trachite leucitica e fonolite leucitica nel senso di Zirkel.

Pare che, in paragone di altre località italiane (Bracciano, Albano) le vere leucititi sieno qui poco abbondanti. Il campione più tipico raccolto dall'autore proviene da una colata presso la sponda del lago, a circa mezzo chilometro a nord di Bolsena.

Il gruppo delle fonoliti-leucitiche è rappresentato da campioni di due località, una sopra Santa Trinità presso Orvieto, e l'altra alle grandi cave immediatamente a nord di Bagnorea.

Non si conoscono in modo certo trachiti-leucitiche di questa regione, benchè una o due delle roccie descritte dal Bucca possano forse riferirsi a tale gruppo. Sono invece abbondanti le tefriti leucitiche, e sono frequenti le forme di transizione ad altri tipi: l'autore ne descrive parecchi campioni.

Nessuno dei campioni raccolti è riferibile alle basaniti leucitiche, sicchè egli si limita a ricordarne taluni descritti da Klein quali « roccie leucitiche d'abito doleritico » e provenienti tutti dalla parte meridionale della regione.

Chiude il lavoro una tabella in cui sono riunite quelle fra le analisi di Ricciardi di roccie della regione che paiono più tipiche, due analisi di vom Rath ed una fatta dall'autore insieme al prof. L. V. Pirsson (una vulsinite).

WASHINGTON H. S. — *Italian petrological sketches. II. The Viterbo region.* (The journal of Geology, Vol. IV, n. 7, pag. 826-849). — Chicago.

Anche in questa nota, la parte petrografica è preceduta da un cenno bibliografico e da un'altro topografico.

Qui, nella regione di Viterbo, come in quella di Bolsena, si hanno due tipi principali di roccia, trachitico l'uno, leucitico l'altro: e la somiglianza petrografica fra le due regioni trovasi pure in altri caratteri, fra cui il più importante è l'esistenza di una classe di roccie intermedie fra le trachiti e le andesiti.

Solo due località presentanti roccie riferibili alle vulsiniti sono venute a conoscenza dell'autore: l'una a Massa S. Sisto, e l'altra presso Vetralla, entrambe al limite occidentale della regione. L'analisi del campione di Vetralla e la sua composizione mineralogica corrispondono in gran parte a quelle della vulsinite tipica di Bolsena.

La massa principale dei Monti Cimini è costituita da roccia peculiare che si presenta in correnti e forse anche in masse (domi): in parecchi punti essa riposa su argille plioceniche, le quali sono state più o meno metamorfosate. Il suo posto nella classificazione è rimasto incerto sin quasi dalla prima volta che fu osservata, ed è stata descritta sotto vari nomi. L'autore, che non potè aver campioni provenienti dalla massa principale del Cimino, studiò campioni della Madonna della Quercia e della Fontana di Fiesole, che sono essenzial-

mente dello stesso tipo. La scarsità dei cristalli macroscopici di ortoclase, l'abbondanza di plagiocase e la presenza di olivina, insieme alla struttura andesitica della massa fondamentale, farebbero inclinare a ritenere questa roccia come andesite; ma l'abbondanza dell'ortoclase nella massa fondamentale farebbe tendere invece verso le trachiti. Nel tempo stesso l'olivina, tanto più abbondante di quello che non sia d'ordinario nell'andesite, e la relativa scarsità dei feldspati fra i cristalli macroscopici, le danno un aspetto francamente lamprofirico. Nè la costituzione chimica è più chiara. La roccia non può insomma ragionevolmente collocarsi fra le trachiti, nè fra le andesiti; ma, come la vulsinite, essa occupa un posto intermedio fra le due.

Per tal roccia l'autore propone il nome di *ciminite*: essa è una roccia effusiva, caratterizzata mineralogicamente dalla presenza di ortoclase con plagioclase basico, augite o diopside, ed olivina; chimicamente dà piuttosto poca silice (53-58 0[0), molta magnesia e potassa, molto alcali con eccesso di potassa, e tenore in allumina, ferro e calce come nell'andesite.

L'autore s'occupa quindi del cosidetto *peperino* di Viterbo, che considera come un tufo derivato da una delle peculiari trachi-andesiti caratteristiche di questo distretto vulcanico. Descrive i campioni da lui raccolti nelle cave presso Bagnaia.

La trachite leucitica (Zirkel) è molto abbondante nella regione, dove forma colate e blocchi nel tufo: di entrambe le giaciture l'autore descrive campioni e si occupa con qualche diffusione.

Le fonoliti nella regione studiata trovansi solo come blocchi negli ultimi tufi di Monte Vico ed in due dicchi: la loro quantità è affatto subordinata rispetto a quella delle ciminiti e delle trachiti-leucitiche. L'autore ne ha studiati tre campioni provenienti dal tufo giallo ad ovest di Viterbo, dal tufo della Posta sull'orlo settentrionale del cratere di Vico e da una colata a nord di Monte Venere.

Il lavoro è accompagnato da una tabella di dieci analisi di vulsinite, ciminite, trachite leucitica e fonolite di vom Rath, di Ricciardi e dell'autore stesso.

Washington H. S. — *On some Ischian Trachytes.* (The American Journal of Science, 5 S., Vol. I, n. 5, pag. 375 385). — New-Haven.

Visitando Ischia, l'autore ha raccolto al Monte Rotaro taluni campioni di trachite i quali presentano una struttura speciale che ne rende interessante l'illustrazione.

Trattasi di trachiti ed ossidiane nere, nella cui massa fondamentale si vedono al microscopio cristalli di ortoclase presentanti più o meno abbondanti ramificazioni agli estremi, i cui caratteri ed aspetti l'autore minutamente descrive e rappresenta anche con alcune figure. Per tali forme di cristalli divergenti, dovute alla ramificazione ed accrescimento di un solo individuo, e che

corrispondono agli *sphaerokrystallen* di Lehmann e Rosenbusch, l'autore propone il nome di *keraunoid* dal greco (fulmine). Questo nome, che può sembrare alquanto fantastico e non ha nessun rapporto col modo di formazione, è scelto a motivo della singolare somiglianza che hanno quei cristalli col fulmine che i Greci mettevano in pugno a Giove.

Se si accettano le definizioni di Iddings, secondo cui l'accrescimento sferulitico consiste nella formazione di gruppi di cristalli radianti o divergenti, questi keraunoidi ischiani sono vere sferuliti.

Le condizioni di loro formazione (per cui l'autore richiama la ipotesi di Lehmann di una tensione interna che spezza il cristallo) debbono essere assai speciali, poichè esaminando circa 75 sezioni sottili di roccie d'Ischia, l'autore non ha trovato, all'infuori dei campioni accennati di Monte Rotaro, che eccezionalmente tale struttura.

Weinschenk E. — *Fuggerit, ein neues Mineral aus dem Fassathal.* (Groth, Zeitschrift für Kryst. und Min., XXVII B., VI H., pagine 577-582). — Leipzig.

Sulla strada dalla Valle dei Monzoni verso Le Selle, nella Val di Fassa, l'autore ha trovato nelle roccie metamorfiche di contatto colla monzonite, delle druse contenenti un minerale cristallizzato, il quale, come l'analisi microscopica ha dimostrato, è pure parte integrante della roccia metamorfosata. Per la sua composizione chimica questo minerale sarebbe del gruppo della gehlenite, a cui somiglia pure moltissimo nell'aspetto esterno. Se ne distingue per una grande attaccabilità dagli acidi e per le proprietà fisiche, poichè presenta una birifrangenza debolissima, tanto da essere isotropo per la luce del sodio. L'autore l'ha ritenuto per ciò come un minerale dimorfo avente la costituzione della gehlenite, e gli ha dato il nome di *Fuggerite* dal prof. E. Fugger di Salisburgo.

Zaccagna D. — *La Carta geologica delle Alpi Apuane ed i terreni che le costituiscono.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XV, fasc. 2°, pag. 214-252). — Roma.

È una comunicazione fatta dall'autore alla Società geologica italiana, nell'adunanza di Lucca, in settembre 1895, mentre presentava la sua Carta geologica delle Alpi Apuane nella scala di 1 a 50 000. In essa tratta specialmente dei terreni che compongono quell'interessante gruppo, distinti come segue:

Permiano. — È il più profondo e costituisce il nucleo del gruppo; è un insieme di micascisti, scisti gneissici, scisti carboniosi, calcescisti e scisti talcoidi. Contiene avanzi di *Orthoceras* ed *Actinocrinus.*

Trias medio. — Sono calcari per lo più dolomitici, duri, conosciuti in luogo col nome di *grezzoni*, identici per i caratteri a quelli che si trovano nel Mu-

schelkalk delle Alpi. Presentano traccie di fossili, raramente determinabili, fra i quali l'*Encrinus liliiformis*.

Trias superiore. — È una serie assai complessa, composta da marmi saccaroidi (i famosi marmi di Carrara), calcari a lastre, cipollini, arenarie, ardesie, quarziti, anageniti e scisti. I marmi (statuari, bardigli, venati) ne costituiscono la zona più profonda e poggiano sui *grezzoni*, coi quali concorrono a formare le più scoscese montagne del gruppo: essi sono spesso sostituiti da dolomie cristalline, simili al marmo normale, ma facilmente distinguibili da esso. Nei marmi trovansi traccie di fossili, specialmente crinoidi, oltre ad *Avicula exilis*, *Turbo solitarius*, *Gyroporella triasina*. I calcari a lastre ed i marmi cipollini appartengono al raibliano e formano la parte culminante di alcune fra le vette più importanti del gruppo. La parte superiore di questa formazione consta in generale di roccie scistose, con inserzioni di lenti marmoree, fra cui quella importantissima di Monte Betogli presso Carrara, che dà marmo statuario di prima qualità. Questa zona scistosa occupa una parte importantissima fra le roccie antiche apuane.

Retico. — È sviluppatissimo nella regione apuana ed identico a quello della Spezia e delle Alpi lombarde, e consta di un potente gruppo di strati calcari e marnosi diviso in tre zone: calcari massicci, brecciati e cavernosi (Hauptdolomit), calcari e scisti marnosi ad *Avicula contorta*, calcari cristallini, associati con la varietà di marmo detta *portoro*, a *Megalodon Gümbeli* (Dachstein).

Lias. — Questa serie abbraccia i soliti tre piani, con calcari e scisti marnosi: l'inferiore, calcari ad *Augulati* ed *Arietiti*, il medio, calcari ad *Harpoceras*, il superiore calcari e scisti marnosi a *Posodonomya Bronni*. In generale gli strati sono sottili, ondulati e ripiegati in tutti i modi.

Titonico e Neocomiano. — Dal lias superiore, con grande discordanza, si passa a due potenti serie di strati calcari, separate da una zona scistosa e diasprina, con esse intimamente collegata. Entrambi i calcari sono privi di fossili, ma in seguito allo studio di affioramenti delle stesse roccie nella regione circostante alle Alpi Apuane, si rinvennero fossili titoniani negli inferiori e neocomiani nei superiori, motivo per cui vennero collocati in questi due piani. La zona scistoso-diasprina, che è solitamente la più fossilifera, apparterrebbe al titonico, segnando il passaggio fra questo e il cretaceo.

Cretaceo superiore. — Dal Neocomiano si passa direttamente al senoniano, rappresentato dagli scisti policromi tanto comuni in Toscana alla base dell'eocene e corrispondenti alla *scaglia* del Veneto.

Eocene. — Forma una cornice quasi continua intorno ai terreni più antichi e si compone di calcari screziati e nummulitici e delle altre roccie solite dell'Appennino, macigno, galestri e alberese. Esso è, come altrove, assai scarso di fossili e quindi difficile a studiarsi. Al livello dei galestri corrispondono le numerose masse ofiolitiche che attorniano il gruppo apuano.

Miocene. — Si riduce al solo lembo lignitifero di Sarzanello e componesi di

argille e marne sabbiose con ligniti, terminanti in alto con banchi di conglomerato fortemente rialzati ed addossati all'alberese.

Pliocene. — Mostrasi in alcuni luoghi dei bacini del Serchio e della Magra, e risulta dai detriti provenienti dai monti sovrastanti, accumulatisi nelle conche lacustri. Componesi di argille, sabbie e ghiaie con ligniti ed avanzi di mammiferi.

Quaternario. — Lembi di terreno morenico si trovano in alcune parti delle Alpi Apuane, riconosciuti per la prima volta dallo Stoppani, ed ora nettamente delimitati dall'autore, che vi riscontrò anche le roccie striate. Egli riconobbe inoltre le alluvioni antiche terrazzate, probabilmente corrispondenti al diluviale superiore della pianura padana.

Chiude il lavoro un cenno sulla tettonica generale del gruppo, assai complicata nei dettagli; ciò appare dalle tavole di sezioni traversanti sistematicamente il gruppo da nord a sud e da est-sud-est ad ovest-nord-ovest, a distanze variabili, passanti per i punti più interessanti, e misuranti in tutto una lunghezza di 800 chil. circa.

In complesso le formazioni paleozoiche e secondarie, con le terziarie immediatamente addossate, presentano la forma di un perfetto elissoide, perchè la pendenza delle stratificazioni verso la periferia avviene sempre in senso radiale: l'asse maggiore di questo elissoide corre da nord-nord-ovest a sud-sud-est, ed ha una lunghezza di chil. 40, essendo di 20 quella dell'asse minore.

APPENDICE [1].

Andreocci A. e Ulpiani C. — *Relazione dell'analisi chimica dell'acqua acidula di Vasciano presso Todi, eseguita nel R. Istituto Chimico di Roma.* (Rivista d'igiene e sanità pubblica, anno VII, n. 6). — Roma.

Arcidiacono S. — *Sul terremoto del 13 aprile 1895 avvenuto in provincia di Siracusa.* (Annali Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Vol. XVI, parte I). — Roma.

---

[1] Sono pubblicazioni non pervenute all'Ufficio o pervenutevi troppo tardi per poterne fare la bibliografia in tempo debito.

Balestra A. — *Escursione geologica da Bassano al Lavacile.* (Boll. annuale del Club alpino bassanese, Vol. II). — Bassano.

Bertoni G. — *Sulla natura chimica dell'acqua minerale di S. Pellegrino (fonte Salaroli).* — Livorno, 1896.

Bombicci L. — *Sulle reciproche analogie fra talune forme frequenti ma finora inesplicate dei minerali delle argille scagliose d'intrusione ascendente.* (Memorie R. Acc. Sc. Istituto di Bologna, S. V, T. VI, fasc. I). — Bologna.

Bucca L. — *L'età del granito di Monte Capanne.* (Giornale di Sc. nat. ed econ., Vol. 21). — Palermo.

Canavari M. — *Rapporto sulle condizioni geologiche del territorio del comune di Calci in relazione all'applicazione che si vorrebbe fare in esso della legge forestale.* — Pisa, 1896.

Carlinfanti E. — *Analisi chimica dell'acqua di S. Gottardo salso-bromo-jodica solforosa di Vittorio (Veneto).* — Roma, 1896.

De Stefani C. — *Osservazioni geologiche sul terremoto di Firenze del 18 maggio del 1895.* (Annali Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Vol. XVII, parte I). — Roma.

Duparc L. et Pearce F. — *Sur les microgranulites du Val Ferret.* (Comptes-rendus de l'Acad. des Sc., T. CXXIII, n. 3). — Paris.

Giacomelli P. — *Alcune note sui basalti dei dintorni di Mori.* (XIX Annuario della Società degli alpinisti tridentini, anno 1894-95). — Rovereto.

Haug E. — *Contribution à l'étude des lignes directrices de la chaine des Alpes.* (Annales de Géographie, 5me année, n. 90). — Paris.

Köveslígethy. — *L'ultima eruzione del Vesuvio.* (Földrajzi Közlemenyek, nn. 6-10). — Budapest.

Lovisetto G. — *Di alcune marmitte di Giganti nel Trentino.* (XIX Annuario della Società degli alpinisti tridentini, anno 1894-95). — Rovereto.

Maranghi M. — *I marmi di Teulada.* (Rassegna mineraria, Vol. II, n. 8). — Roma.

Maranghi M. — *I marmi colorati di Carrara.* (Rassegna mineraria, Vol. II, n. 9). — Roma.

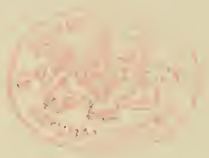
Idem. — *La miniera di rame, pirite ramosa e solfuro di ferro della Rossora in Liguria.* (Rassegna mineraria, Vol. III, n. 10). — Roma.

Pepe G. — *La calcarea idraulica e la calcarea cemento delle provincie napoletane.* (Boll. del Collegio degli ingegneri ed architetti di Napoli, Anno XIV, fasc. 1°). — Napoli.

Perron C. — *Circa la scoperta di un minerale in Sardegna.* (Rassegna mineraria, Vol. II, n. 6). — Roma.

Piolti G. — *Sopra alcune rocce del bacino del monte Gimont nell'alta valle di Susa.* (Memorie R. Acc. delle Sc. di Torino, S. 2ª, Vol. 45). — Torino.

Ristori G. — *Quadro comprensivo del Pliocene in Toscana.* (Mem. della R. Acc. valdarnese del Poggio, S. 2ª, n. 5). — Montevarchi.



ELENCO

del personale componente il Comitato e l' Ufficio geologico

al 31 dicembre 1897.

R. Comitato geologico.

Capellini Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente.*
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica, R. Scuola per gli ingegneri in Torino.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Omboni Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Padova.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.

Il Presidente della Società geologica italiana.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Pellati Niccolò, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Mazzuoli Lucio, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Pellati Niccolò, Direttore.
Ing. Mazzuoli Lucio.

Ufficio geologico:

Ing. Zezi Pietro, Capo d' ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
Dott. Di Stefano Giovanni, paleontologo.
Ing. Aichino Giovanni.
Ing. Sabatini Venturino.
Aj.-Ing. Cassetti Michele.
Aj.-Ing. Moderni Pompeo.
Aj.-Ing. Luswergh Cesare.

Geologi operatori:

Ing. Baldacci Luigi, Capo dei rilevamenti.
Ing. Lotti Bernardino.
Ing. Zaccagna Domenico.
Ing. Mattirolo Ettore.
Ing. Viola Carlo.
Ing. Novarese Vittorio.
Ing. Franchi Secondo.
Ing. Stella Augusto.

La sede dell' Ufficio geologico è in Roma nel Museo agrario-geologico, via *Santa Susanna, n. 1-A.*

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(31 dicembre 1897)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato geologico; Vol. I a XXVIII, dal 1870 al 1897.

Prezzo di ciascun volume . . . . L. 10 —
Idem di una serie di dieci volumi (sconto 20 p. %) . . . » 80 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . » 8 —
Idem idem all'Estero . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1872. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole. . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I, Roma 1886. — L. BALDACCI: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. II, Roma 1886. — B. LOTTI: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. III, Roma 1887. — A. FABRI: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . » 20 —

Vol. IV, Roma 1888. — G. ZOPPI: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed una Carta geologica . . . . » 15 —

Vol. V, Roma 1890. — C. DE CASTRO: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria. » 8 —

Vol. VI, Roma 1891. — L. BALDACCI: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa . . . . » 6 —

Vol. VII, Roma 1892. — E. CORTESE e V. SABATINI: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . . » 8 —

Vol. VIII, Roma 1893. — B. LOTTI: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Vol. IX, Roma 1895. — E. CORTESE: *Descrizione geologica della Calabria.* — Un volume in-8° di pag. 338 con incisioni, tavole ed una Carta geologica . . . . » 12 —

Segue

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli: 2ª edizione. — Roma 1889. . . . . Prezzo L. 10 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. - Roma, 1886 » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 244 (Isole Eolie) prezzo L. 3 00			Foglio N. 262 (Monte Etna) . L. 5 00	
» 248 (Trapani) . . . » 3 00			» 265 (Mazzara del Vallo) » 3 00	
» 249 (Palermo) . . . » 4 00			» 266 (Sciacca) . . . » 4 00	
» 250 (Bagheria) . . . » 3 00			» 267 (Canicattì) . . . » 5 00	
» 251 (Cefalù) . . . . » 3 00			» 268 (Caltanissetta) . » 5 00	
» 252 (Naso) . . . . » 4 00			» 269 (Paternò) . . . » 5 00	
» 253 (Castroreale) . . » 4 00			» 270 (Catania) . . . » 3 00	
» 254 (Messina) . . . » 4 00			» 271 (Girgenti) . . . » 3 00	
» 256 (Isole Egadi) . . » 3 00			» 272 (Terranova) . . » 4 00	
» 257 (Castelvetrano) . » 4 00			» 273 (Caltagirone) . . » 5 00	
» 258 (Corleone) . . . » 5 00			» 274 (Siracusa) . . . » 4 00	
» 259 (Termini Imerese). » 5 00			» 275 (Scoglitti) . . . » 3 00	
» 260 (Nicosia) . . . » 5 00			» 276 (Modica) . . . » 3 00	
» 261 (Bronte). . . . » 5 00			» 277 (Noto) . . . . » 3 00	

Tavola di sez. N. I (annessa ai fogli 249 e 258) . . . . L. 4 00
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) . . . » 4 00
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) . . . » 4 00
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . . . . » 4 00
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . . . . » 4 00

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma 1888 . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 142 (Civitavecchia) . L. 4 00	Foglio N. 149 (Cerveteri) . . L. 4 00
» 143 (Bracciano). . » 5 00	» 150 (Roma) . . . » 5 00
» 144 (Palombara) . » 5 00	» 158 (Cori) . . . . » 4 00

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150) — L. 4 00.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000; ne sono pubblicati i fogli seguenti:

Foglio N. 236 (Cosenza). . . . L. 4	Foglio N. 245 (Palmi) . . . . L. 3
» 237 (S. Giovanni in F.) » 5	» 246 (Cittanova) . . . » 5
» 238 (Cotrone) . . . . » 3	» 247 (Badolato . . . . » 3
» 241 (Nicastro) . . . » 4	» 255 (Gerace) . . . . » 4
» 242 (Catanzaro) . . . » 4	» 263 (Bova) . . . . . » 3
» 243 (Isola Capo Rizzuto) » 3	» 264 (Staiti) . . . . . » 3

Tavola di sezioni N. I e N. II, ciascuna . . . L. 4.

Carta geologica dell'Isola d'Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma 1884 . . . . L. 10 —

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1886. . . . . » 5 —

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio. — Roma 1894 . . . . » 3 —

Per le commissioni rivolgersi alla ditta FRATELLI TREVES in Roma, Bologna, Milano e Napoli.

Annunzi di pubblicazioni

G. Rovereto. — Note preventive sui pelecipodi del tongriano ligure (Atti della Soc. Ligustica di Scienze nat. e geogr., Vol. VIII, n. 3). — Genova, 1897; pag. 14 in-8°.

E. Mariani. — Osservazioni geologiche e paleontologiche sul gruppo del M. Albenza (Rendiconti del R. Istituto lombardo, Serie II, Vol. XXX, fasc. XVI). — Milano, 1897; pag. 6 in-8°.

L. Brugnatelli. — Prime contribuzioni allo studio dei giacimenti di amianto della Valle Malenco (1ª e 2ª) (Ibidem). Milano, 1897; pag. 10 in-8.

A. Tommasi. — Nuovi fossili dei calcari rossi e grigi del monte Clapsavon in Carnia (Ibidem). — Milano, 1897; pag. 3 in-8°.

G. Mercalli. — I terremoti della Liguria e del Piemonte. — Napoli, 1897; 146 pag. in-4° con tre tavole.

A. Roccati. — Ricerche sulla provenienza del materiale roccioso della Collina di Torino (Atti della R. Accademia delle Sc. di Torino, Vol XXXII, disp. 14ª). — Torino, 1897; pag. 14 in-8° con una tavola.

B. Lotti. — Il campo cinabrifero dell'Abbadia San Salvadore nel Monte Amiata. — Roma, 1897; pag. 6 in 8°.

P. Franco. — Le sublimazioni saline dell'ultima eruzione vesuviana (Rendiconto dell'Acc. delle Sc. fis. e mat., S. 3ª, Vol. III, fasc. 8° a 10°). — Napoli, 1897; pag. 4 in-8°.

G. Mercalli. — I terremoti della Calabria meridionale e del Messinese. — Roma, 1897; pag. 154 in-4° con due tavole.

R. V. Matteucci. — Sul bicarbonato sodico prodottosi sulle lave dell'eruzione vesuviana principiata il 3 luglio 1895 (Rendiconto dell'Acc. delle Sc. fis. e mat, S. 3ª, Vol. III, fasc. 11). — Napoli, 1897; pag. 10 in-8°.

E. Salinas. — Sulle esterie del Trias di Sicilia. — Palermo, 1897; pag. 12 in-4° con una tavola.

T. Taramelli. — Sulla composizione delle ghiaje plioceniche nei dintorni di Stradella (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXX, fascicolo XIX). — Milano, 1897; pag. 7 in-8°.

C. Fornasini. — Le sabbie gialle bolognesi e le ricerche di J. B. Beccari. — Bologna, 1897; pag. 6 in-8° con una tavola.

P. Franco. — La lava vesuviana di luglio 1895 (Boll. della Società di Naturalisti in Napoli, S. I, Vol. XI). — Napoli, 1897; pag. 19 in-8° con due tavole.

G. Bruno-Spampinato. — Ricerche petrografiche e geologiche sul Capo Tindari e dintorni di Patti (Atti dell'Acc. Gioenia di Scienze naturali, Anno LXXIV, S. IV, Vol. X). — Catania, 1897; pag. 26 in-4°.

(*Segue*)

(Seguito: V. pagina precedente)

G. De Angelis d'Ossat e F. Bonetti. — Mammiferi fossili dell'antico lago del Mercure (Calabria) (Ibidem). — Catania, 1897; pag. 42 in-4° con una tavola.

A. Verri. — Cenni sulla formazione dell'Umbria settentrionale (Boll. Soc. Geol. Ital., Vol. XVI, fasc. 2°). — Roma, 1897; pag. 6 in-8°.

G. Scarabelli Gommi Flamini e L. Foresti. — Sopra alcuni fossili raccolti nei colli fiancheggianti il fiume Santerno nelle vicinanze d'Imola (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 40 in-8° con due tavole.

G. De Angelis d'Ossat. — Contribuzione allo studio paleontologico dell'alta valle dell'Aniene (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 39 in-8°.

D. Pantanelli. — Variazioni sul livello delle acque sotterranee di Modena (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 5 in-8°.

G. De Angelis d'Ossat. — Sulla probabile mancanza in Italia dell'*Elephas primigenius* Blum. (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 7 in-8°.

M. Baratta. — Sui terremoti pisano-livornesi del 1896-97 (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 5 in-8°.

E. Clerici. — Complemento di osservazioni sui Monti Parioli presso Roma (Ibidem). — Roma, 1897; pag. 32 in-8°.

R. Meli — Sulla *Eastonia rugosa* Chemn. (Mactra) ritrovata vivente e fossile nel littorale di Anzio e Nettuno in provincia di Roma. — Modena, 1897; pag. 30 in-8°.

Idem. — Sul *Typhis* (Typhinellus) *tetrapterus* Bronn (Murex) rinvenuto nelle sabbie grigie del pliocene superiore della Farnesina (gruppo del M. Mario) presso Roma. — Modena, 1897; pag. 24 in-8° con una tavola.

E. Artini. — Su alcuni minerali di Bovegno (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXX, fasc. XX). — Milano, 1897; pag. 10 in-8°.

E. Mariani. — Resoconto sommario di una gita geologica nelle Prealpi Bergamasche, organizzata da alcuni soci della Società Italiana di Scienze naturali (Atti della Soc. It. di Sc. nat. e del Museo civico di St. nat. in Milano, Vol. XXXVII, fasc. 2°). — Milano, 1897; pag. 6 in 8°.

Fr. Salmojraghi. — Contributo alla limnologia del Sebino (Ibidem). — Milano, 1897; pag. 60 in-8° con una Carta batometrica.

M. S. De Rossi. — I terremoti nella città di Roma (Boll. del Vulcanismo italiano, Anno XVIII-XX, N. 1-6). — Roma, 1897; pag. 14 in-8°.

P. E. Vinassa de Regny. — I molluschi degli strati con *Serpula spirulaea* e la posizione del piano di Priabona (Processi verbali della Soc. tosc. di Sc. nat., Vol. X). — Pisa, 1897; pag. 5 in-8°.

G. D'Achiardi. — Sulle anomali ottiche dell'analcima di Montecatini in Val di Cecina (Ibidem, Vol. X). — Pisa, 1897; pag. 14 in-8°.

Idem. — Sul contegno ottico della fluorina di Gerfalco e del Giglio (Ibidem, Vol. XI). — Pisa, 1897; pag. 4 in-8°.

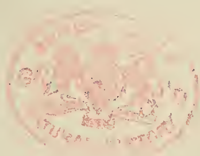
Prezzo del presente fascicolo L. 2.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

Serie III.ª — Anno VIII.°

1897

ATTI UFFICIALI.



BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

PARTE UFFICIALE

R. Comitato geologico. — Adunanze del 7 e 8 giugno 1896.

Verbale dell'adunanza del 7 giugno.

La seduta è aperta alle ore 9, essendo presenti, oltre al Presidente professore Capellini, i signori: Cocchi, Cossa, Mazzuoli, Omboni, Pantanelli, Pellati, Scarabelli, Struever, Taramelli e il Segretario ing. Zezi.

Scusano l'assenza il Direttore dell'Istituto geografico militare per impegni d'ufficio e il prof. Gemmellaro per malattia.

L'isp. *Pellati* presenta la sua relazione annua, riassumendo e richiamando l'attenzione del Comitato su taluni punti di essa più importanti. Comincia col dire che il lavoro di campagna fu, specialmente nelle Alpi, ostacolato dall'inclemenza della stagione, per cui l'effetto utile risultò inferiore alle fatte previsioni.

A proposito della cattiva stagione, accenna alle frane verificatesi in varie parti d'Italia; talune delle quali furono studiate dall'ing. Baldacci, e a quella di Sant'Anna a Pelago, sulla quale il prof. Pantanelli mandò all'Ufficio geologico, poco dopo avvenuta, una pregevole relazione, che, comunicata al Ministero, è ora conservata presso la Direzione del servizio.

Il *Presidente* osserva che, essendo il prof. Pantanelli, quale Presidente della Società geologica, membro *pro tempore* del Comitato, il suo lavoro potrebbe riguardarsi come fatto a nome di questo; e ne lo ringrazia.

Proseguendo la sua esposizione l'isp. *Pellati* dice che conformemente ad un voto del Comitato egli fece eseguire dall'Ufficio una copia della Carta geologica d'Italia al 1/500 000 messa al corrente degli ultimi studi e destinata alla Regia Accademia dei Lincei. Tale Carta fu esposta nella sala delle assem-

blee nella seduta reale di ieri, e il prof. Lampertico, proponendosi di dare, nel discorso pronunciato in tale occasione, talune notizie sul lavoro della Carta geologica in Italia, avea chiesto dati e informazioni al Pellati stesso, che si affrettò a comunicarglieli.

Passa quindi a parlare dello studio dei vegetali fossili dei tufi della campagna romana, che l'ing. Clerici erasi assunto di fare dopo la promessa d'appoggio del Comitato. Lo scorso anno il Clerici non potè occuparsene abbastanza, essendo stato assorbito specialmente dalle cure dell'insegnamento da lui cominciato a Perugia: ora però sta completando la revisione dei giacimenti e la raccolta del materiale, secondo un programma da lui presentato e che spera di svolgere nell'estate o nell'autunno prossimi. Il Pellati chiede se non sia opportuno che il Comitato stabilisca quale compenso potrebbe proporsi al Ministero per il Clerici, quando il materiale da studio sia consegnato all'Ufficio geologico.

Il *Presidente* osserva che il compenso non può fissarsi a *priori*, ma è necessario aspettare il risultato delle ricerche del Clerici. A misura che il materiale sarà raccolto egli sarebbe disposto ad esaminarlo e proporre d'accordo con l'Ispettore il compenso adeguato.

Il prof. *Struever* conviene col Presidente della necessità di veder prima il materiale; e così resta stabilito.

L'isp. *Pellati* comunica poi che il dott. Bonarelli presentò materiale, carta e memoria relative ai monti del Furlo; e dopo esame del prof. Taramelli, gli venne dato il sussidio precedentemente deliberato dal Comitato in lire 200.

Parla quindi del locale dell'Ufficio, facendo la storia delle pratiche fatte sin'ora per ingrandirlo e mostrandone l'assoluta insufficienza. Le due sale cedute provvisoriamente da più anni alla Stazione di patologia vegetale non si poterono ancora riavere; ed il progetto presentato al Ministero, col quale si proponeva di trasformare una soffitta in camere per il personale (con una spesa di circa 7000 lire) rimase sospeso, prima in aspettativa di avvenimenti che non si verificarono e che avrebbero permesso d'ingrandirsi altrimenti, e poi per misure di economia. Vi è anche la questione del riscaldamento, il quale fatto come è ora per mezzo di stufe a gas è insufficiente e costosissimo. Poichè il Ministero fece osservazioni appunto sulla forte spesa in gas per tale scopo, il Pellati stesso propose l'impianto d'un calorifero unico per tutto l'edificio, in modo di riscaldare anche le sale di collezione poco accessibili nell'inverno, coordinando tale lavoro con l'adattamento della soffitta. Chiede perciò un voto di appoggio da parte del Comitato.

Il *Presidente* ritiene molto difficile riavere il locale perduto: ma v'è necessità assoluta d'ingrandimento e conviene insistere per riuscirvi in qualche modo.

Il prof. *Cocchi* vorrebbe si richiedesse la restituzione delle due stanze, e, in via subordinata, la costruzione in soffitta.

Il prof. *Cossa* vorrebbe dividere la questione del locale da quella del riscaldamento: non gli pare opportuno proporre il riscaldamento delle sale delle collezioni, poichè si andrebbe incontro ad una forte spesa senza un utile adeguato. Vorrebbe quindi che il Comitato insistesse per il riordinamento del locale, comprendendo in ciò il suo ampliamento e il riscaldamento conveniente delle stanze di lavoro.

Il Comitato approva.

L'isp. *Pellati* accenna quindi al sussidio che il Ministero suol accordare alla Società geologica, ora ridotto a 500 lire; domanda che il Comitato ne proponga la continuazione.

Il *Presidente* raccomanda questa proposta, osservando che in sostanza tale sussidio, tolto dal modesto bilancio della Carta geologica, ridonda a vantaggio di questa, permettendo di estendere le pubblicazioni della Società.

Il Comitato approva.

L'ispettore *Pellati* parla quindi della parte che l'Ufficio prenderà al Congresso internazionale di Pietroburgo enumerando i lavori che si intende mandarvi (vedi Relazione).

Il *Presidente* propone, e si approva, che la terza tavola di sezioni delle Alpi Apuane non ancora stampata, si mandi colorata a mano per completare il lavoro.

Riguardo allo stesso Congresso il *Pellati* dice di avere già da qualche tempo proposto al Ministero che, oltre alla rappresentanza ufficiale data al presidente prof. Capellini, si faciliti l'intervento di quei geologi dell'Ufficio che volessero intervenirvi a proprie spese. Perciò si potrebbero autorizzare a partecipare alle escursioni ed al Congresso, esclusa la grande escursione del Caucaso che prenderebbe troppo tempo. I lavori di campagna non ne sarebbero danneggiati, qualora si cominciassero un po' prima e si chiudessero un po' dopo del consueto.

Il *Presidente*, insistendo sul grande interesse che i geologi dell'Ufficio partecipino a quel Congresso, che si annunzia di importanza eccezionale, propone al Comitato, e questo approva, di insistere presso il Ministero perchè a quelli fra essi che sono disposti a farlo a proprie spese, sia consentita e facilitata la partecipazione, deplorando che per le condizioni del bilancio non si possa alleviare neanche in piccola misura le forti spese cui andranno incontro.

L'isp. *Pellati* dice che, come già precedentemente, l'Ufficio mandò all'Esposizione di attualità scientifiche al Museo di Storia naturale di Parigi materiale di particolare interesse raccolto e studiato dagli ingegneri Lotti, Novarese, Franchi e Stella, con le note illustrative dei medesimi già pubblicate in gran parte nel Bollettino del Comitato geologico.

Il *Presidente* domanda che in avvenire, quando si facciano di tali invii, se ne informino a tempo i membri del Comitato affinchè possano, volendo, esaminare i materiali e dare quei consigli che fossero del caso. Si tratta di argomento scientifico, che rientra nella competenza del Comitato.

Pellati risponde che veramente non manca, per ciò come per tutto il resto, di consultare quei membri del Comitato che ha occasione di vedere. Nel caso pratico, la responsabilità del Comitato non è implicata; resta ferma ed esclusiva quella dei singoli rilevatori: inoltre si tratta sempre di cose già presentate al Comitato.

Il prof. *Struever* appoggia le idee del Presidente, non parendogli conveniente sia fatto noto agli estranei ciò che non lo è ancora al Comitato.

Il prof. *Taramelli* dice: o si tratta di invii individuali ed allora non v'è luogo ad osservazioni; o l'invio è dell'Ufficio, ed allora deve intervenire il Comitato.

Il prof. *Cossa* ritiene opportuno che i membri del Comitato sieno a tempo informati di quanto si spedisce all'estero per poterne volendo prendere visione, ma non per esercitare un controllo qualsiasi. La responsabilità deve restare intera a chi espone.

Il Comitato, dopo che l'isp. Pellati si è dichiarato dispostissimo a dare la comunicazione desiderata, approva la proposta come fu formulata dal prof. Cossa.

Dopo di che l'ispettore *Pellati* accenna all'Esposizione di Bruxelles, cui l'Ufficio ha concorso con un invio fatto secondo criteri indicati dall'organizzatore signor von Overloop.

Il prof. *Pantanelli* fa preghiera perchè a suo tempo si procurino le maggiori informazioni possibili intorno all'esito di taluni dei concorsi aperti in occasione di quella esposizione e che possono interessare l'Italia, in particolare di quelli relativi alle prese d'acque sotterranee.

L'ispettore *Pellati* promette che terrà conto della raccomandazione, e, dopo accennato al futuro intervento all'Esposizione di Torino, col materiale di ritorno dalle due anzidette di Pietroburgo e Bruxelles, parla della Carta geologica di Europa di cui si ricevette il 2° fascicolo, che fu distribuito allo stesso modo del 1°.

Il *Presidente* in seguito a richiesta del Senatore Scarabelli domanda che si proponga al Ministero di mandargli l'esemplare che gli spetterebbe e che, secondo le norme stabilite, non dovrebbe essere distribuito individualmente, poichè lo Scarabelli stesso lo donerà al Museo civico di Imola. E così resta stabilito.

L'ispettore *Pellati* viene quindi a parlare degli studi sulla zona metallifera di Sardegna.

Ricorda che dopo il classico lavoro del Lamarmora, lo studio minerario del Sella e le ricerche di studiosi che fecero scoperte di fossili interessantissime, si giunge alla Carta dell'Iglesiente rilevata dagli ingegneri del distretto di Iglesias e illustrata da una memoria dell'ing. Zoppi, ed alle memorie sul Sarrabus degli ing. De Castro del Corpo delle Miniere e Stefano Traverso, che sono gli ultimi lavori d'assieme su quella importante regione metallifera.

Le conclusioni dell'ing. Zoppi sui rapporti d'età fra gli scisti e il calcare metallifero, diedero luogo ad obbiezioni per parte degli ingegneri minerari e particolarmente dell'ing. Maurizio Marchese e del predetto ing. Traverso. Recenti scoperte di località fossilifere non solo cambriane, ma anche, pare, carbonifere, e l'istituzione dell'Associazione mineraria sarda che, sorta nel febbraio dello scorso anno, si preoccupò subito della necessità di uno studio geologico minuto della regione metallifera, hanno richiamato l'attenzione dell'ispettore Pellati, tanto più che avendo l'Istituto geografico militare cominciato il rilevamento della Sardegna, si avrebbe la base necessaria per tale studio. Il rilevamento topografico del Sulcis si è fatto alla scala di $^1/_{25000}$; ma quello dell'Iglesiente e del Sarrabus non si intende farlo, per ragioni di economia, che al $^1/_{50000}$. Egli insistette ed insisterà ancora perchè si receda da tale deliberazione e si adotti anche per le due indicate regioni la scala del 25 000, indispensabile per uno studio geologico minuto quale quello che deve farsi.

Intanto, pare a lui opportuno di affidare al personale del Distretto minerario d'Iglesias, cui potrebbero, occorrendo, aggregarsi altri geologi dell'Ufficio nelle stagioni in cui non sono occupati altrove, l'incarico di coordinare sulle Carte topografiche, a misura che si avranno, tutte le osservazioni fatte finora, procedendo anche a nuovi studi e ricerche e valendosi del concorso dell'Associazione mineraria sarda.

Dietro osservazione dell'ing. *Mazzuoli*, che mette in evidenza l'assoluta convenienza della Carta topografica al 25 000, il Comitato decide di appoggiare le richieste dell'ispettore Pellati.

Il *Presidente* osserva in proposito essere a deplorarsi che il Direttore dell'Istituto geografico militare non sia presente, poichè il suo intervento a discussioni di tal genere sarebbe di grande importanza ed eliminerebbe molte difficoltà. Esprime, a nome del Comitato, la speranza che in avvenire, non potendo il Direttore stesso intervenire per le molteplici sue occupazioni, deleghi qualcuno a rappresentarlo.

L'ispettore *Pellati* osserva che il Direttore stesso, nello scrivere la lettera per giustificare la sua assenza, chiedeva gli fossero trasmesse le deliberazioni del Comitato per agevolarle per quanto fosse in sua facoltà.

Egli passa quindi a dar conto dei lavori di campagna compiuti nell'annata decorsa. Comincia dalle Alpi occidentali in cui lavorarono gli ingegneri Mattirolo, Novarese, Franchi e Stella con l'intento, non potuto conseguire a causa del tempo, di ricongiungere a traverso le Alpi Cozie i rilevamenti già eseguiti nelle Alpi Graje e Marittime. Si poterono però raccogliere molti elementi per la risoluzione di alcuni gravi problemi di stratigrafia e cronologia. Così ulteriori scoperte ed osservazioni dell'Ing. Franchi hanno posto fuor di dubbio il fatto che esistono nella regione da lui studiata calcescisti, micascisti,

eufotidi, diabasi, serpentine certamente di età non più antica del Trias superiore ed assolutamente identiche a quelle costituenti la zona delle pietre verdi. In Val Grana l'ispettore Pellati con gl'ingegneri Baldacci e Franchi, potè osservare la serie fossilifera dei calcari e calcescisti e le relazioni di questa con i terreni circostanti, e potè constatare la diretta sovrapposizione dei potenti calcari con fossili del Trias superiore ai micascisti con gneiss. Ai calcari triasici si sovrappone una potente pila di calcescisti, contenenti fossili del Lias inferiore e immergentisi regolarmente, e in concordanza, sotto una potente serie scistosa che comincia alla base con quarziti ed anageniti per passare superiormente a scisti cloritici o talcosi, contenenti roccie ritenute caratteristiche del Permo-carbonifero.

Lo stesso spera che il prof. Taramelli potrà fare quest'anno la visita alle località fossilifere scoperte dall'ing. Franchi, progettata lo scorso anno e resa impossibile dal tempo; sarebbe opportuno che anche l'ing. Zaccagna prendesse parte a tale escursione, per portare il contributo della sua esperienza e vedere di accordarsi nella interpretazione dei fatti.

In Toscana, l'ing. Lotti trovò nel Casentino nuovi argomenti per dimostrare la presenza degli inocerami nei terreni eocenici. Nell' Abruzzo settentrionale e nel Piceno continuò a lavorare l'aiutante Moderni. Nelle Alpi Apuane l'ing. Zaccagna lavorò a raccogliere dati stratigrafici per le due ultime tavole di sezioni. L'aiutante Cassetti si occupò in prima dello studio del gruppo della Meta e poi della revisione dei Monti Ausonii fra Terracina e Gaeta. Nella Campagna romana infine continuò il lavoro dell'ing. Viola nei monti Ernici e Simbruini e dell'ing. Sabatini nei vulcani Laziali e Cimini.

La seduta è tolta alle ore 11 $^1/_4$.

Il Presidente
G. CAPELLINI.

Verbale dell'adunanza dell'8 giugno.

La seduta è aperta alle ore 9 $^1/_4$, essendo presenti, oltre al Presidente prof. Capellini, i signori: Cocchi, Mazzuoli, Omboni, Pantanelli, Pellati, Scarabelli, Struever, Taramelli ed il Segretario ing. Zezi.

Si legge dal *Segretario* il verbale della seduta precedente, e non essendovi osservazioni, il Presidente lo dichiara approvato.

Riprendendo il riassunto della sua Relazione, l'isp. *Pellati* viene a parlare delle pubblicazioni in corso e di quelle da farsi in seguito.

Dice anzitutto di quella della Carta di Calabria al 1/100 000. La stampa dei sei fogli della parte meridionale di quella regione, ritardata da cause estranee all'Ufficio, sarà ultimata prima della fine del corrente mese, insieme ad una tavola di sezioni. Rimarranno i sette fogli della parte settentrionale: l'Istituto geografico militare sta ora facendone una riproduzione senza tratteggio, la quale è anzi presso che ultimata, ed a suo tempo l'Istituto stesso, in seguito ad accordi presi anche verbalmente in Firenze coll'intervento del collega Cocchi in rappresentaza del Comitato, intraprenderà anche la stampa dei colori e del figurato geologico. Così, se l'esperienza riesce soddisfacente, si potrebbe per l'avvenire valersi di quell'Istituto per la stampa di tutte le nostre Carte geologiche, conseguendo, sperasi, un'economia e semplificando le formalità amministrative, assai lunghe quando trattasi con l'industria privata.

A proposito di questi ultimi fogli della Calabria, egli accenna alle critiche fatte al lavoro dell'ing. Cortese; critiche certo esagerate ed a parte delle quali si rispose, per es. dal dott. Di Stefano: ma importa tener conto di quella parte di esse che potrà risultare fondata; epperciò il dott. Di Stefano stesso, possibilmente col concorso dell'ing. Cortese, principale autore della Carta ed esperto conoscitore dei luoghi, dovrà procedere ad una revisione di alcune parti di essa. La Carta così riveduta sarà presentata a suo tempo al Comitato perchè deleghi all'uopo qualche suo membro che l'esamini e ne autorizzi la stampa.

Altra stampa da farsi è quella della Memoria dell'ing. Sabatini sui Monti Laziali, già presentata al Comitato nella precedente riunione ed esaminata dal prof. Struever. L'autore fece ad essa ulteriori modificazioni ed aggiunte. e la presenta ora ultimata e corredata d'una Carta al 25 000 che dovrà ridursi al 100 000 per la stampa. Propone si faccia venire l'ing. Sabatini per dare quelle ulteriori spiegazioni sul suo lavoro, che il Comitato credesse richiedergli.

L'ing. *Sabatini*, introdotto, espone sommariamente la divisione della Me-

moria, insistendo sul fatto che alla Carta, rilevata dai suoi predecessori, non fece che lievi modificazioni, aggiungendo lo studio dettagliato delle roccie.

L'isp. *Pellati*, consenzienti altri membri, invita l'ing. Sabatini a ridurre le illustrazioni al minimo necessario.

Dopo che il *Presidente* ha pregato il prof. Struever di occuparsi della Memoria in questione, rimettendosi il Comitato interamente alla sua speciale competenza. L'ing. Sabatini si ritira.

L'isp. *Pellati* viene quindi a parlare della memoria sulle Alpi Apuane. Egli comunica che l'ing. Zaccagna prima di accingersi alla redazione di tale Memoria riterrebbe necessario fare gli studi occorrenti sul terreno per preparare una Cartina al 250 000 delle regioni adiacenti alle Alpi Apuane e che sono ad essa tettonicamente rilegate. Tale Cartina dovrebbe estendersi dai monti della Spezia fino al meridiano di Monsummano, e fra i paralleli di Monte Orsaio, presso Pontremoli a Nord, e di Pisa, comprendendo parte del Monte Pisano, a Sud.

Ciò ritarderebbe probabilmente di molto la pubblicazione della Memoria, che così verrebbe a troppa distanza dalla Carta. Siccome sarebbe questo un grave inconveniente, l'isp. Pellati invita il Comitato a vedere se, anzichè procedere al rilevamento di una regione forse soverchiamente estesa, non fosse più conveniente limitarsi a rappresentare nella Cartina d'insieme i dati già conosciuti.

Il *Presidente* propone di interrogare l'ing. Zaccagna, per averne alcune spiegazioni relative alla sua domanda.

L'ing. *Zaccagna* conviene che una parte delle regioni finitime alle Apuane e che dovrebbero figurare sulla sua Cartina, che ridotta al 250 000 misurerebbe $38^{cm.} \times 32^{cm.}$ è già sufficientemente nota: ma quello che resta da farsi richiederebbe un lavoro di non meno di cinque mesi, con 20 giorni di lavoro effettivo al mese. I rapporti delle Apuane con le regioni adiacenti sono così intimi, che non è possibile descriver quelle senza conoscere anche queste.

Il *Presidente* osserva che potrebbesi, valendosi degli studi già esistenti, diminuir molto il lavoro: egli poi crede che la Carta d'insieme potrebbe comprendere solo i terreni secondari, senza entrare in troppi dettagli nei più recenti.

Il prof. *Taramelli* dice che è di assoluta importanza l'aver presto la memoria delle Apuane a corredo della Carta oramai pronta: l'estender troppo il campo degli studi porterebbe a differire la pubblicazione di quella per un tempo che non può prevedersi. Non gli pare che, per lo scopo dello Zaccagna, importi procedere ad un rilevamento particolareggiato delle regioni adiacenti alle Apuane; dovrebbe bastare, per i rapporti tettonici che si hanno di mira, lo studiare delle sezioni convenientemente scelte. È poi nell'interesse stesso dello Zaccagna condurre presto a termine la memoria; epperciò vorrebbe in certo modo fissargli un termine perentorio.

L'ing. *Mazzuoli* si accorda pienamente col prof. Taramelli. In geologia è sopratutto vero che il meglio è nemico del bene: un troppo lungo indugio nella pubblicazione della memoria potrebbe far sì che essa non fosse più in armonia completa con la Carta. Ma, all'infuori di ciò, è urgente ultimare un lavoro tanto importante come quello delle Apuane.

L'isp. *Pellati*, consenziente il Comitato, invita l'ing. Zaccagna a stabilire un programma di studi sul terreno, che possa avere svolgimento sicuro entro l'ottobre del corrente anno, per poi addivenire alla redazione della Memoria.

L'ing. *Zaccagna* promette di far del suo meglio per raggiungere lo scopo, e si ritira.

L'isp. *Pellati*, passando a discorrere delle collezioni, il cui riordinamento ha proceduto regolarmente, accenna particolarmente a quelle delle pietre ornamentali antiche gentilmente studiate dal punto di vista archeologico da due specialisti in materia, i quali ne hanno anche redatto il Catalogo.

Quanto ai lavori da farsi nel prossimo anno, egli non si dilunga molto, essendo la continuazione di quelli del precedente anno e risultando dal già detto.

Il prof. *Cocchi* desidera fare un'osservazione riguardo alle scoperte di inocerami fatte dall'ing. Lotti e delle quali è ripetutamente parola nella Relazione. Il ritrovamento di inocerami insieme a fossili eocenici sarebbe paleontologicamente importante mostrando la persistenza di quel tipo; ma quando si trattasse di specie caratteristiche del Cretaceo la paleontologia si opporrebbe ad ammettere tale associazione di fossili, che dovrebbe spiegarsi altrimenti in qualche modo.

Il prof. *Pantanelli*, che ha tenuto dietro alle scoperte di inocerami nelle regioni in discorso, non crede sia possibile, per quanto gli è noto, la loro determinazione specifica.

Il *Presidente*, convenendo nelle osservazioni del prof. Cocchi, dice che conviene andare guardinghi nelle determinazioni, per le quali gli stessi specialisti più celebri esitano spesso.

Pellati aggiunge che, a suo modo di vedere, potrebbe trattarsi di fossili provenienti da rimaneggiamenti di terreni cretacei avvenuti nel periodo eocenico.

Desidera ad ogni modo che il Comitato senta l'ing. Lotti.

Questi, introdotto, dice che le condizioni stratigrafiche escludono assolutamente la possibilità di pieghe od altro che possa render ragione della promiscuità di fossili eocenici stabilita, secondo egli dice, in modo assoluto con inocerami. Egli però non ha mai inteso dire trattarsi di specie di inocerami caratterische del Cretaceo, tanto più che gli pare che la determinazione specifica debba esserne assai difficile se non impossibile per lo stato di conservazione degli esemplari.

Dopo ciò si ritira.

Il prof. *Taramelli*, in relazione con la domanda già da lui ripetutamente fatta dalla raccolta di documenti tettonici, vorrebbe si vedesse se fosse possibile stabilire una nomenclatura tettonica italiana, che ovviasse alle gravi incertezze cui si va incontro attualmente. Potrebbe l'ispettore incaricare qualunque dei geologi dell'Ufficio di preparare, per poi presentare al Comitato, uno schema di tale nomenclatura.

Il *Presidente* e vari membri osservano quanto sia difficile e forse impossibile lo addivenire a tale unificazione e l'ispettore Pellati promette di fare che almeno essa abbia luogo per le pubblicazioni dell'Ufficio.

Il *Presidente* comunica che il dott. Bonarelli offre di ultimare gli studi già da lui iniziati nei dintorni di Perugia e di Gubbio, ove si faranno le escursioni in occasione della prossima riunione della Società geologica. Egli farebbe un abbozzo di Carta geologica, che insieme al materiale raccolto e da raccogliere egli cederebbe all'Ufficio geologico, qualora gli fosse accordato un sussidio per es. di 200 lire.

Il *Presidente* propone, ed il Comitato approva di lasciare la cura al Direttore del servizio geologico di vedere se possa accordare, anche in misura ridotta, tale sussidio, in vista del profitto che dal lavoro del Bonarelli potrebbe ritrarsi per il regolare rilevamento di quella regione.

La seduta è tolta alle ore 11.

Il Presidente
G. CAPELLINI.

Relazione al R. Comitato Geologico sui lavori eseguiti per la Carta geologica nell'anno 1896 e proposte di quelli da eseguirsi nel 1897.

Il tempo piovoso e variabile dello scorso anno, le nebbie e le bufere che si ebbero frequenti anche nei mesi dell' estate e dell'autunno, specialmente nelle alte montagne, hanno molto contrariato i lavori geologici della campagna. Le escursioni riuscirono assai più faticose e disagiate e diedero un effetto utile minore che negli anni precedenti. I lavori di rilevamento e di revisione cominciarono nelle Alpi nella seconda quindicina di giugno e poterono a stento proseguire sino alla fine di ottobre. Nelle altre regioni qualche cosa potè farsi anche in primavera. Nelle Alpi Apuane l' ing. Zaccagna potè con mille disagi portare a termine le revisioni per la terza ed ultima tavola delle sue sezioni, protraendo le escursioni in campagna fino a tutto novembre.

Dei lavori delle Alpi occidentali furono incaricati gli stessi operatori che se ne erano occupati nell'anno precedente, colla stessa organizzazione e sorveglianza; ma il lavoro eseguito riuscì naturalmente più scarso, anche per le difficoltà di raccordamento derivanti dalla scoperta dei fossili triasici e liasici in alcune zone dei calcescisti e calcari che in base a criteri puramente stratigrafici erano stati sin qui ritenuti arcaici. Gli studi fatti per superare queste difficoltà, benchè non ancora interamente compiuti, promettono già, come vedremo a suo luogo, che nella campagna entrante potrà ristabilirsi, mediante alcune varianti di classificazione di zone già studiate, l'accordo fra tutte le osservazioni fatte sinora su quelle difficili formazioni.

Anche negli altri centri dei nostri rilevamenti e delle nostre revisioni, in Toscana, come nella provincia di Roma, nelle Alpi Apuane, come nell'Abruzzo Settentrionale, nei Monti Ausoni, come nella regione del Sannio la contrarietà del tempo influì sfavorevolmente, come già si disse, sulla regolarità e sulla sollecitudine dei lavori; tuttavia i risultati furono abbastanza soddisfacenti.

Frane. — La quantità straordinaria di pioggia caduta [1] nella primavera e nell'estate, e la temperatura relativamente dolce dell'autunno e dell'inverno, dovevano esercitare la loro azione dissolvente su terreni di media permeabilità e di natura plastica e coibente come sono presso di noi le vaste zone di argille scagliose, di arenarie alternate a scisti argillosi e diversi altri terreni detritici e di ricomposizione che ricoprono gran parte del nostro paese. Infatti la fine dell'autunno ed il principio dell'inverno furono il segnale di numerose frane che hanno funestato molte plaghe del nostro territorio, minacciando ed invadendo talora i luoghi abitati. Basti ricordare la grande frana di Sant'Anna a Pelago, quella di Celleno e lo scoscendimento di Pisciotta sulla linea ferroviaria Battipaglia-Reggio.

L'Ufficio geologico non ha mancato di tener dietro a simili manifestazioni di indole esodinamica. Alcune delle frane prodottesi, come quelle di Celleno e di

[1] A dimostrazione di ciò riportiamo le due tabelle seguenti da noi calcolate sui dati registrati nei Bollettini decadici dell' Ufficio centrale di Meteorologia e di Geodinamica.

Pioggia in millimetri

	Italia	Settentr.	Centrale	Meridion. e Insulare
1895	891.9	1000.3	937.4	738.1
1896	1091.7	1359.2	1036.7	876.6
Differenza	+ 199.8	+ 358.9	+ 99.3	+ 138.5
p. %	22.4	36.0	10.6	18.7

	Genova	Torino	Firenze	Roma
1890	1057.3	1049.7	658.3	877.6
1895	1224.3	772.9	972.6	939.3
1896	1383.7	1172.0	1000.4	1043.6

Pisciotta furono visitate e studiate dall' ing. Baldacci; per l'altra più estesa di Sant'Anna a Pelago fummo prevenuti dal chiarissimo prof. Pantanelli, che oggi abbiamo il piacere di vedere tra noi come Presidente della Società geologica.

Egli infatti ebbe la cortesia di comunicarci, pochi giorni dopo l' avvenimento, una pregevole sua Relazione scritta in seguito ad una visita praticata a sue spese alla località, e noi ci siamo fatta premura di darne notizia al Ministero comunicandogli la Relazione originale. Nel farcene più tardi la restituzione il Ministero se ne mostrò ben soddisfatto e ci espresse vivi ringraziamenti per la fatta comunicazione.

Dalla relazione del prof. Pantanelli, che conserviamo fra gli atti dell'Ufficio geologico, risulta che la frana cominciò a manifestarsi il 21 dicembre 1896 e si estese rapidamente a 220 ettari del territorio di Pieve a Pelago, a circa 1100 metri sul livello del mare, sulla destra del torrente Perticara, in una falda intersecata dal Rio Dora, dal Rio S. Martino e dal Rio di Sant'Anna. Travolse nella rovina ben 182 fabbricati, privando di tetto 150 famiglie.

Carta geologica per l'Accademia dei Lincei. — Prima d'intraprendere l'esame particolareggiato dei lavori compiuti nel 1896, mi corre l'obbligo d'informare il Comitato dell'esito di alcune deliberazioni da lui prese nello scorso anno. Anzitutto parlerò della Carta geologica al 500 000 che, su proposta dal nostro Presidente, il Comitato aveva disposto che fosse preparata dall'Ufficio, compatibilmente col tempo disponibile, mettendola al corrente degli ultimi rilevamenti, per offrirla all'Accademia dei Lincei, in sostituzione di quella molto arretrata colà esistente dal 1878. Tale Carta era già pronta da qualche tempo, ma si credette bene che il nostro Presidente cogliesse la solenne occasione della seduta reale per farne la presentazione all'Accademia.

La Carta quale venne compilata con tutta la diligenza possibile, rappresenta lo stato delle cognizioni geologiche del suolo italiano a tutto il 1896, ad eccezione però delle Alpi nelle quali alcune gravi questioni di età e di stratigrafia sono ancora in corso di studio e non potranno, come si dirà, essere completamente risolute che col procedere dei lavori. Oltre a questi, altri cambiamenti saranno da aspettarsi nella classificazione dei terreni del nostro Appennino, specialmente nell'Abruzzo e nell'Appennino centrale, perchè in queste regioni non fu fatto ancora il rilevamento regolare e i dati geologici provengono soltanto da ricognizioni sommarie.

Per l'occasione della seduta reale alcune notizie sullo stato attuale dei lavori per la Carta geologica furono, dietro invito del nostro Presidente, comunicate

al senatore Lampertico onde potesse farne cenno nel suo discorso accademico.

Studio sui fossili vegetali dei tufi della Campagna romana. — Il Comitato aveva anche approvato nelle sedute dello scorso anno che il dott. Clerici si applicasse senz'altro a completare lo studio dei legni fossili della Campagna romana, per la buona riuscita del quale egli si era assicurato l'appoggio del prof. Pirotta e che la pubblicazione potesse farsene in una nota a parte preludente in qualche modo alla serie delle pubblicazioni che dovranno essere fatte ad illustrazione della monografia geologica, alla quale l'Ufficio si è accinto da qualche anno, sulla provincia di Roma; se non che, a motivo delle sue nuove funzioni d'insegnante nella Scuola agraria di Perugia, il dott. Clerici non potè nell'anno ora decorso far progredire quanto avrebbe desiderato il suo lavoro. Egli ha però in questi ultimi tempi ripreso le sue escursioni per completare la revisione dei giacimenti e la raccolta dei campioni relativi.

Le località che egli sta ora visitando sono, procedendo da Nord a Sud: Proceno, Canino, Nerola, Valleoscura presso Palombara, Arsoli, Casape, Cave, Anagni, Cori, Ardea, Prossedi. Egli conta di terminare nell' estate od autunno le sue visite e di completare la provvista del nuovo materiale di studio che sarà depositato nell'Ufficio geologico, per procedere poi al taglio delle sezioni ed alle osservazioni microscopiche e quindi alla redazione della memoria.

Tale essendo il suo programma proporrei che, in adempimento dell'impegno preso dal Comitato, fosse indicato al Ministero il sussidio che potrebbe essergli corrisposto, appena il materiale di studio sarà riunito nei locali del l'Ufficio geologico, salvo a disporre a suo tempo per la pubblicazione del lavoro a spese dell'Ufficio stesso, previo beninteso, come di regola, l'esame e l'approvazione di uno dei membri del Comitato.

Studio del gruppo del Furlo. — L'incoraggiamento acconsentito lo scorso anno dal Comitato a favore del dott. Bonarelli, perchè egli compiesse il suo lavoro sul gruppo del Furlo nell'Appennino centrale, ebbe l'effetto desiderato. Il lavoro fu presentato nell'occasione della riunione della Società geologica che ebbe luogo nel nostro Ufficio il giorno 25 ottobre 1896, nella quale l'autore rese conto dello studio fatto, esponendo e consegnando quindi al nostro Ufficio la Carta geologica del gruppo del Furlo alla scala di 1 a 50 000 ed una abbondante raccolta di roccie e di fossili. Questo materiale e la relativa nota illustrativa furono quindi presi, a senso delle deliberazioni del Comitato, in esame dal prof. Taramelli, ed avendone questi data relazione favorevole, furono dalla

Direzione fatte presso il Ministero le pratiche pel pagamento del sussidio stabilito.

Locale dell'Ufficio geologico. — Il Comitato si è da qualche anno vivamente preoccupato di una questione la quale, benchè estranea alla geologia, pure ha grande importanza pel regolare e beninteso svolgimento dei lavori dell'Ufficio geologico, ed è la questione del locale. Già nell'adunanza del 9 giugno 1895 esprimeva il voto: che si desse sollecito corso al progetto di adattamento di una soffitta per uso dell'Ufficio geologico, a meno che non fosse possibile il ricupero delle due sale già prima occupate e poi cedute alla Stazione di patologia vegetale. La somma occorrente per tale adattamento ammonterebbe a circa lire 7000, in base al progetto Luswergh in data del 9 ottobre 1893.

L'invocato provvedimento fu tenuto finora in sospeso dal Ministero, in previsione di un nuovo possibile collocamento della Stazione di patologia vegetale che avesse permesso la restituzione all'Ufficio geologico delle sale precedentemente occupate. Ma questa previsione sembrando ognora più irrealizzabile, conviene richiamare l'attenzione del Ministero su di un argomento praticamente connesso colla buona riuscita dei lavori.

Infatti il personale tenuto a disagio, come si trova attualmente, non può rendere tutto l'effetto utile che se ne potrebbe attendere; anche perchè gli manca lo spazio per farvi la revisione comparativa dei materiali di studio raccolti in campagna e per l'esame delle Carte e dei rilievi relativi.

Oltre alla mancanza di spazio l'Ufficio geologico presenta l'inconveniente di un difettoso riscaldamento tanto che si ebbero e si hanno ancora non infrequenti lagnanze da parte del personale durante la stagione invernale. La struttura dell'edificio non avendo permesso di provvedere sin dal principio al riscaldamento degli ambienti con caminetti a legna, si dovette sopperire colle attuali stufe a gas, insufficienti, malsane e costose.

In vista specialmente della spesa eccessiva che devesi annualmente sopportare in causa del forte consumo di gas adoperato per il riscaldamento, il Ministero mi fece, or non ha guari, l'invito di esaminare se non vi fosse da proporre altro sistema più efficace e più economico.

Cogliendo tale opportunità, manifestai al Ministero che occorrerebbe provvedere alla costruzione di un calorifero unico, a vapore o ad acqua calda, colle necessarie tubature per il riscaldamento, oltrechè dell'Ufficio geologico, anche degli altri Istituti situati nello stesso edificio, in modo da avere la possibilità di riscaldare anche le sale delle collezioni, coordinando lo studio del relativo progetto a quello già fatto per la suaccennata riduzione della soffitta, che do-

vrebbe venire contemporaneamente eseguito. In attesa delle disposizioni del Ministero crederei opportuno che il Comitato avvalorasse, se tale è pure il suo convincimento, della sua autorità la fatta proposta.

Società Geologica italiana. — Qualora si riesca ad ottenere l'invocato ampliamento, o, diremo meglio, ripristinamento del locale, si potrà finalmente dare effetto al voto già più volte manifestato di assegnare alla Società geologica per il suo archivio una camera un po' meno angusta e di più comodo accesso.

A proposito della Società geologica, ricordo che anche quest'anno le sedute del Consiglio e le adunanze annuali furono, a richiesta della Presidenza, tenute nella sala della Biblioteca del nostro Ufficio geologico. Il Ministero ordinò a tempo debito il pagamento del consueto sussidio di lire 500 ed il nuovo segretario della Società, prof. Neviani, avendo rilevato che la Biblioteca della Società non possedeva ancora la collezione completa di tutte le pubblicazioni dell'Ufficio geologico, fu disposto perchè tale raccolta fosse completata e messa al corrente delle ultime pubblicazioni.

Congresso geologico internazionale di Pietroburgo. — Devo ora informare il Comitato delle disposizioni adottate in vista del prossimo Congresso geologico internazionale che deve tenersi a Pietroburgo nella prossima estate. Ad un avvenimento di tanta importanza per la geologia non potrebbe tenersi estraneo il Comitato nè l'Ufficio geologico. Laonde d'accordo col nostro Presidente furono fatte le pratiche perchè il Comitato vi sia rappresentato dal Presidente medesimo, al qual uopo il Ministero acconsentì che gli sia assegnata sul bilancio della Carta geologica una somma fissa per le spese relative.

Quanto a me non ho creduto opportuno di prendere, come direttore del servizio della Carta geologica, alcun impegno di assistere personalmente al Congresso, anche perchè non posso esser sicuro se le molteplici incombenze del mio ufficio mi permetteranno di stare, nell'epoca prestabilita, assente da Roma tutto il tempo necessario per prendere parte alle sedute del Congresso ed alle escursioni che le precederanno o seguiranno. Ho però creduto mio dovere di far preparare per l'esposizione di oggetti e carte geologiche che si farà a Pietroburgo in quell'occasione, l'invio di alcune delle nostre più recenti pubblicazioni e di alcune Carte colorate a mano che facciano testimonianza dell'opera nostra e diano un saggio dei nostri metodi e della nostra organizzazione.

Le pubblicazioni prescelte per tale invio sono la Carta geologica della

Calabria e quella delle Alpi Apuane con sezioni relative in doppio esemplare, di cui uno montato su tela e l'altro in una cartella a fogli separati. Inoltre nove volumi delle Memorie descrittive della Carta geologica, l'ultimo volume del Bollettino (1896), l'ultimo delle Memorie in-4° del Comitato geologico (Vol. IV) ed il Catalogo della nostra Biblioteca col relativo Supplemento.

Le Carte non pubblicate sono state scelte fra quelle delle Alpi e della Toscana. Per le Alpi si manderà una carta completa dei quattro fogli, di Torino (56), di Susa (55), di Ivrea (43) e del Gran Paradiso (42), al 100 000.

Questa Carta, sebbene incompleta, aveva già figurato nel 1894 all'Esposizione del Congresso geologico internazionale di Zurigo. Ora, messa a giorno nel foglio di Susa, presenta il quadro del rilevamento al Sud del parallelo che passa per la vetta del Gran Paradiso. L'abilità del disegnatore signor Luswergh ha permesso di far figurare in questa Carta al 100 000, che porta il nome di *Carta geologica delle Alpi a ponente di Torino*, la maggior parte dei particolari rilevati in origine alla scala di 1 a 25 000, in modo da abbracciare d'un colpo d'occhio l'andamento generale delle masse e di studiarne ad un tempo le particolarità e le accidentalità più minute.

A dimostrazione poi dei metodi di rilevamento adoperati da noi, si manderà per le Alpi la tavoletta di Chialamberto (foglio 41, quadrante II), nella scala di 1 a 50 000 con un ingrandimento al 25 000 del quadrante S.E della stessa tavoletta; per la Toscana il foglio di Siena (126) al 100 000, colla tavoletta di Gavorrano (127, I) al 50 000, con quella di Montajone (112, I, S.E) al 25 000 e con una tavoletta pure al 25 000 delle Alpi Apuane (Monte Altissimo 96, II, S.O). Si manderà pure il foglio di Roma al 500 000 col riporto della parte effettivamente rilevata e finalmente un quadro di unione dimostrante lo stato d'avanzamento dei nostri lavori.

Anche per l'intervento del personale del nostro Ufficio al Congresso di Pietroburgo ho fatto proposta al Ministero, chiedendo di essere almeno autorizzato ad accordare il permesso di andarvi a coloro che fossero disposti a farlo a proprie spese e colla condizione che il permesso non possa protrarsi oltre l'epoca della chiusura del Congresso (23 agosto), restando esclusa la grande escursione al Caucaso, la quale assorbirebbe un tempo troppo lungo. In tal modo acconsentendo a coloro che facessero richiesta di un tale permesso, di anticipare alquanto la loro andata in campagna, prima del 28 luglio, oppure del 13 o del 21 agosto, in cui devono aver principio le escursioni agli Urali, in Estonia e in Finlandia, e di prolungarla alquanto oltre il mese di ottobre, in cui hanno termine di regola le nostre campagne geologiche, i lavori non avrebbero a soffrire grave disturbo, tanto più che potrebbe richiedersi a coloro che

volessero partecipare all'escursione degli Urali, la rinuncia al permesso annuale.

Si spera che il Ministero acconsentirà a questa domanda, fatta già da circa tre mesi, benchè non si sia ancora ricevuta alcuna risposta; sarebbe opportuno ad ogni modo che il Comitato confermasse colla sua autorità quanto sarebbe utile per il nostro servizio della Carta geologica e per la scienza in generale che il maggior numero possibile del nostro personale di ingegneri delle miniere non perdesse una così favorevole e rara occasione di mettersi direttamente al corrente dei più recenti progressi della geologia pura ed applicata e di fare e rinnovare preziose conoscenze personali di scienziati che di analoghi studi si occupano, di visitare sotto la scorta di valenti geologi i più importanti fenomeni in regioni non agevolmente accessibili e visitabili in altre occasioni, tenendo conto delle facilitazioni di viaggio ed altre così generosamente offerte del Governo Russo che ben mostra di dare una importanza straordinaria a questo avvenimento.

Esposizione di attualità geologiche al Museo di Storia naturale in Parigi. — Anche quest'anno il prof Stanislao Meunier tiene al Museo di Storia naturale in Parigi una esposizione di attualità geologiche. Il nostro Ufficio, come il Comitato ricorderà, prese parte alla precedente, tenuta nel 1894, coll'invio di una serie di roccie che erano state raccolte dall'ing. Lotti alla punta di Fetovaja nell'isola d'Elba e di altra serie di roccie e di fossili della punta delle Pietre Nere al Monte Gargano, che erano state studiate dall'ingegnere Viola e dal dott. Di Stefano ed aggiungendo le carte, le memorie e le illustrazioni relative ai campioni esposti. L'interesse destato da quei saggi dei lavori dei nostri geologi indusse il Meunier a sollecitare nuovamente il nostro concorso per l'esposizione di quest'anno e noi abbiamo creduto di dover aderire al cortese invito mandando le seguenti collezioni destinate ad illustrare alcuni dei fatti più interessanti venuti in luce durante gli ultimi anni di rilevamento della Carta geologica.

1° Collezione di roccie dell'eocene dell'Appennino, in due gruppi (Barigazzo e Casentino), destinate a dimostrare la presenza degli inocerami in strati indubbiamente eocenici (nummulitici); l'invio è stato accompagnato da due memorie dell'ing. Lotti, pubblicate nel Bollettino del R. Comitato geologico.

2° Collezione di fossili del trias superiore e del lias inferiore, scoperti dall'ing. Franchi nelle Alpi occidentali, dentro ai calcari e calcescisti finora ritenuti arcaici o paleozoici, accompagnati dalla Memoria pubblicata su questo argomento dall'ing. Franchi e dal dott. Di Stefano.

3° Collezione di campioni del conglomerato gneissico scoperto nelle valli Germanasca e del Chisone nella zona attribuita allo gneiss centrale dall'ingegnere Novarese. A questa collezione vanno unite le pubblicazioni dove è dato conto della scoperta ed è descritta la diffusione dei conglomerati gneissici.

4° Collezione di roccie verdi alpine, ordinate e denominate secondo la nuova classificazione adottata per la Carta geologica delle Alpi. La collezione fu composta dagli ingegneri Novarese, Franchi e Stella; ad essa fu aggiunta una serie di sezioni sottili di buona parte delle roccie presentate, e la Memoria relativa stampata nel Bollettino geologico dell'ing. Novarese.

5° Collezione di roccie alpine in cui l'ing. Franchi riconobbe la presenza del nuovo minerale *lawsonite*, colle pubblicazioni fatte in proposito.

Siccome l'esposizione doveva aprirsi il 15 aprile, la spedizione fu fatta il 1° del mese stesso ed il prof. Meunier ha pochi giorni dopo accusato ricevuta degli oggetti inviati, esprimendo i sensi della sua viva soddisfazione.

Esposizione internazionale di Bruxelles. — Il signor von Overloop commissario della Sezione di Scienze per l'Esposizione internazionale aperta a Bruxelles al principio dello scorso mese di maggio, ci ha fatto vive istanze perchè volessimo prendervi parte inviando specialmente i tipi delle nostre Carte geologiche, per completare la raccolta internazionale delle Carte dei servizi geologici dei vari paesi che era desiderio di vedere raggruppati a quell'Esposizione a lato della mostra del servizio geologico del Belgio. In seguito all'adesione avutane dal Ministero abbiamo inviato colà verso la fine di aprile una raccolta delle nostre pubblicazioni analoga a quella che sarà mandata a Pietroburgo, meno la Carta d'insieme al 100 000 della regione alpina posta a ponente di Torino, completando l'invio con una nota sull'organizzazione del nostro servizio geologico e sulle pubblicazioni fatte sinora.

Esposizione generale italiana. — In previsione poi dell'Esposizione generale italiana che si terrà in Torino nel 1898, alla quale abbiamo già preso impegno di concorrere, fu disposto che gli oggetti già inviati a Parigi per l'esposizione del Museo di Storia Naturale ed a Bruxelles per quella internazionale, e gli altri che stanno apparecchiandosi per il Congresso di Pietroburgo, siano al loro ritorno in Italia coordinati e completati in modo da poter ripresentare a Torino quanto fu fatto sinora per la Carta geologica. Il lavoro di completamento e di coordinamento dovrà anzi esser fatto con speciale riguardo alla regione subalpina ed a tale uopo converrà provvedere perchè non manchino gli interessanti lavori che mediante l'opera personale del prof. Taramelli o sotto

la sua diretta sorveglienza vanno via via svolgendosi nel rilevamento del quaternario della Valle Padana.

Carta geologica d'Europa. — Quando fu distribuito nell'ottobre del 1894, come abbiamo riferito a suo tempo, il 1° fascicolo di 6 fogli della Carta geologica d'Europa, si era annunziata per l'anno successivo la pubblicazione di un altro fascicolo di 10 fogli che avrebbero compreso la Gran Bretagna, la Francia, la Spagna, il Portogallo, la Germania meridionale, la Svizzera, la maggior parte dell'Italia e la parte occidentale dell'Austria-Ungheria. Tale 2° fascicolo non potè poi essere pubblicato che alla fine del 1896 e invece dei 10 fogli preannunciati, non ne conteneva che soli 5, i quali comprendono il Portogallo, la Spagna, gran parte della Francia e l'Italia centrale ed insulare. Mancano per conseguenza la Gran Bretagna, il Nord e l'Est della Francia, la Germania meridionale, la Svizzera, la parte settentrionale dell'Italia e l'occidentale dell'Austria-Ungheria, le quali sappiamo peraltro essere in corso avanzato di lavoro, tanto che la pubblicazione non si farà più attendere a lungo.

Il foglio del fascicolo 2° che ci riguarda corrisponde ancora, salvo leggiere varianti, allo stato delle nostre conoscenze sul suolo italiano. Esso riproduce gli aggruppamenti dei terreni stabiliti dalla scala cromatica adottata e con grande nitidezza lo stato dei rilevamenti geologici sino al 1892 quando era ancora in corso il rilevamento del Salernitano, della Basilicata e delle Puglie. Alcune delle nuove determinazioni poterono essere introdotte, come per esempio gli affioramenti triasici del Salernitano e della Basilicata, sui quali però vi è da osservare che per ulteriori studi si riconobbe che non vi esiste il Retico (t_3 della Carta) e che tutto il Trias di questo tratto dovrebbe portare il colore ed il segno t_2. Per l'Isola di Sicilia si possedevano già gli esatti rilevamenti pubblicati al 100 000 e per quella di Sardegna si adottò la Carta del Lamarmora, introducendovi le modificazioni risultate per l'Iglesiente e pel Sarrabus dagli studi degli ingegneri delle miniere.

La spedizione di questo 2° fascicolo fu fatta come al solito all'Ufficio geologico per tutti i 300 esemplari destinati al Governo italiano e la distribuzione ebbe luogo per 175 esemplari al Ministero dell'Istruzione Pubblica e per 9 altri esemplari alle altre Amministrazioni governative che ne avevano preso impegno; i rimanenti 116 esemplari rimasero a disposizione del Ministero, di Agricoltura, con riserva di rimettere al signor Fuentes di Oviedo i 12 esemplari per i quali egli si era sottoscritto, non appena si potrà conoscerne il preciso indirizzo ed avrà soddisfatto al relativo importo.

Dei 104 esemplari residui 39 furono distribuiti a quegli istituti ai quali

era già stato inviato, per disposizione dello stesso Ministero, il primo fascicolo ed i rimanenti 65 furono trattenuti in deposito presso l'Ufficio geologico per poterne poi fare la distribuzione ad opera completa.

Quanto ai pagamenti, è noto al Comitato che per i 100 esemplari dell'impegno primitivo (dell'importo di marchi 8000) furono già pagate quattro delle cinque rate di obbligo (marchi 6000). Per gli altri 200 esemplari che devono essere pagati posticipatamente, fu inviata alla Ditta Dietrich Reimer, dopo la distribuzione del primo fascicolo, una tratta di marchi 2000 ed ora è in corso di spedizione una seconda tratta di marchi 1720 a saldo del 2° fascicolo, che verranno prelevati dal fondo della Carta geologica per l'esercizio corrente 1896-97.

Lavori geologici nella zona metallifera della Sardegna. — Alcune recenti scoperte di fossili paleozoici, fatte per opera principalmente del personale del Corpo delle miniere addetto al distretto minerario di Sardegna, che, come vedremo, furono in parte già studiati ed in parte stanno ancora studiandosi dal dott. Di Stefano, porgono nuovi e più sicuri argomenti per la risoluzione della questione che da qualche anno si dibatte sulla tettonica dell'Iglesiente e specialmente sulla posizione geologica di quel calcare metallifero.

Altri studi pregievolissimi, fatti pure da alcuni dei nostri ingegneri e da altri geologi, specialmente nell'occasione dell'adunanza generale della Società geologica, tenutasi nello scorso anno in Sardegna, hanno notevolmente aumentate le conoscenze su quelle interessantissime formazioni.

Anche l'istituzione sorta, al principio dello scorso anno, in Iglesias della Associazione mineraria sarda, della quale fanno parte alcune delle più spiccate individualità che conti il nostro paese nel campo della geologia applicata alla scienza delle miniere, permette di fare assegnamento su di un contributo del più alto valore nello studio della zona metallifera della Sardegna.

Essendosi d'altronde potuto ottenere in seguito a speciali raccomandazioni del Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio, che l'Istituto geografico militare ponesse mano al rilevamento topografico del Sulcis nella scala di 1 a 25 000 e tale rilevamento, ormai compiuto, dovendo quest'anno estendersi anche all'Iglesiente ed al Sarrabus, crediamo opportuno sottoporre al Comitato alcune proposte dirette a predisporre i lavori che converrà intraprendere quanto prima per il regolare rilevamento geologico di quella regione tanto importante, specialmente sotto l'aspetto minerario ed agricolo.

A tale uopo premettiamo un breve riassunto degli studi e dei lavori che già si possiedono sulla regione stessa.

Prima della classica opera del Lamarmora « Voyage en Sardaigne », scarse, saltuarie e affatto rudimentali erano le conoscenze geologiche che se ne avevano. Solo in quella opera vennero gettate solidamente le basi della geologia dell'isola con una metodica e numerosa serie di osservazioni sul terreno e coi magistrali studi paleontologici del Meneghini, che determinò le raccolte di fossili fatte dal Lamarmora.

In seguito ai suoi studi e alle determinazioni del Meneghini, il Lamarmora aveva stabilita la seguente serie dei terreni sedimentari dell'isola:

Gneiss e scisti cristallini.

Scisti filladici, rasati, verdi e violacei e calcari attribuiti al Siluriano.

Scisti carboniosi e puddinghe del Carbonifero.

Calcari giuresi.

Calcari cretacei.

Arenarie eoceniche.

Calcari miocenici.

Arenarie grossolane e puddinghe plioceniche.

Panchina quaternaria.

Il Lamarmora supponeva un *hiatus* fra il Carbonifero e il Giurese e quindi la mancanza del Permiano, del Trias e del Lias.

La serie delle roccie eruttive comprendeva i graniti, i filoni porfirici, sienitici e dioritici, le trachiti antiche coi loro tufi, che il Lamarmora riteneva venute a giorno al finire del periodo eocenico, tufi pomicei contenenti resti di vegetali attribuibili al Miocene, trachiti anfiboliche e fonolitiche comparse durante il Pliocene, basalti riposanti quasi tutti sul Pliocene, coni eruttivi aerei spenti.

Riguardo al terreno paleozoico della parte occidentale della Sardegna il Lamarmora dava le conclusioni che qui si riassumono:

Il terreno Siluriano di questa parte della Sardegna, consta essenzialmente di scisto argilloso, talcoso, raramente micaceo, alternato con grauwacke e con pochissimo calcare. Sopra questi scisti giacciono formazioni più o meno potenti di calcare che sembra doversi attribuire alla stessa epoca degli scisti, e tutto questo terreno preso nell'insieme forma la regione metallifera per eccellenza.

Dopo la comparsa dell'opera del Lamarmora il grande sviluppo raggiunto dall'industria mineraria nella parte occidentale dell'isola, e in seguito anche in quella orientale, fece nascere il bisogno di studi più particolareggiati su quella importantissima serie paleozoica ed a questi si dedicarono valenti studiosi, ingegneri del Governo e privati, fra i quali ultimi deve citarsi a titolo d'onore

il Bornemann. Questi studi ebbero per risultato la scoperta di nuove località fossilifere con importante fauna caratteristica del Cambriano superiore, oltre a quella di numerosi altri giacimenti fossiliferi del Siluriano; ed anche nelle determinazioni di queste faune l'illustre Meneghini recò un considerevole contributo pubblicando fra il 1880 e il 1887 magistrali studi e memorie.

Per la parte industriale Quintino Sella pubblicò nel 1871 una importantissima Relazione per la Commissione d'inchiesta parlamentare, relazione accompagnata da carte e da piani la quale riassume lo stato delle miniere in quell'epoca.

I gravi problemi tecnici e industriali che si presentavano per la regolare lavorazione delle miniere dell'Iglesiente, inducevano gli ingegneri del Corpo Reale delle miniere addetti al Distretto di Sardegna a raccogliere e coordinare tutte le osservazioni che già si possedevano e a intraprendere una Carta geognostica regolare della intera regione. Questa Carta fu compiuta dopo 8 anni di lavoro, avendo dovuto i rilevatori prepararsi prima una buona Carta topografica in grande scala, cioè di 1 a 10 000 che abbraccia su circa 600 km^2 i territori dei comuni di Iglesias, Domusnovas, Gonnesa, Flumini, Arbus, Guspini e Gonnosfanadiga e comprende 52 delle 83 concessioni minerarie allora esistenti in Sardegna. Per comodità di maneggio e di pubblicazione, questa Carta venne ridotta alle scale di 1 a 25 000 e di 1 a 50 000 e fu poi pubblicata in ques'ultima scala per cura del nostro Ufficio geologico nel 1888, con una importantissima memoria illustrativa dovuta al compianto ingegnere Zoppi, accompagnata da un atlante di 30 tavole. Rammento che la memoria è divisa in due parti, di cui la prima tratta della geologia della regione e la seconda ha per oggetto i giacimenti minerali e la idrografia sotterranea.

La serie dei terreni dell'Iglesiente presentata nella memoria dello Zoppi è la seguente dal basso all'alto:

Graniti.

Cambriano. Alternanze di arenarie, quarziti e scisti con banchi di calcare.

Siluriano. Scisti, grauwacke, anageniti e calcescisti, con calcari intercalati.

Calcare metallifero. Calcare compatto turchino, alquanto siliceo e calcare giallastro magnesiaco, con filladi varicolori di Malacalzetta.

Trias. Calcari, arenarie rosse e conglomerati.

Eocene. Calcari, arenarie e argille con ligniti.

Quaternario. Sabbie e arenarie, sabbie delle spiaggie e alluvioni.

Nel 1890 fu pubblicato per cura dello stesso Ufficio geologico un altro importante studio geologico-minerario sulla regione del Sarrabus, la quale offre il complemento dei fatti geologici che tanto sviluppo hanno nell'Iglesiente.

Questo lavoro, dovuto principalmente all'ingegnere De Castro, è accompagnato da una Carta geologico-mineraria del Sarrabus alla scala di 1 a 50 000 e da una sezione generale lungo il filone argentifero nella scala di 1 a 25 000, non chè da 6 tavole di sezioni dei principali giacimenti minerarii.

La Carta comprende circa 800 km^2 appartenenti ai comuni di Muravera, San Vito, Villaputzu, Villasalto, San Nicolò Gerrei, San Pantaleo, Sicci, Sinnai e Burcei.

La serie dei terreni data dal De Castro è basata in gran parte sulla classificazione dello Zoppi, e viene specialmente illustrato il grande sviluppo raggiunto in quella regione dal Silurico, costituito da scisti come nell'Iglesiente, grauwacke, scisti lidici, calcari e quarziti assai sviluppate; si fanno induzioni sull'età dei graniti cui si assegna una'epoca di emersione post-siluriana; vengono descritti i porfidi felsitici molto caratteristici della regione, i porfidi microgranulitici e diabasici.

Quasi contemporaneamente alla memoria del De Castro veniva pubblicato un lavoro dell'ingegnere S. Traverso « Sulla geologia e sui giacimenti argentiferi del Sarrabus », nel quale si accennava alla probabilità che alcune tra le formazioni allora assegnate al Siluriano dovessero esser riferite ad età più antica, ed alla possibile esistenza di alcuni lembi di terreni secondarii.

In varie memorie dell'ing. M. Marchese (1889), dell'ing. S. Traverso « Tettonica del Siluriano in Sardegna », ecc., basandosi su nuove scoperte di località fossilifere e su fatti osservati col procedere delle lavorazioni minerarie, si cominciò a mettere in dubbio la successione dei terreni e la genesi del calcare metallifero stabilite dallo Zoppi; si addussero delle prove per dimostrare che il calcare metallifero anzichè essere più recente degli scisti filladici, e a questi superiore, è invece inferiore e interposto fra il Cambriano e gli scisti stessi; e venne anche pubblicata dal Lovisato la scoperta nel Gerrei di fossili devoniani, alla cui probabile presenza nell' Iglesiente aveva già accennato il Bornemann.

La recente istituzione dell'Associazione mineraria sarda, collo scopo di sviluppare tutti gli studi inerenti all'arte mineraria e di cooperare in tutte le questioni di interesse comune, dette un nuovo impulso e un efficace coordinamento alle ricerche e osservazioni che si venivano man mano facendo dal personale dell'Ufficio minerario di Iglesias e dai privati. Quella associazione volse subito il pensiero alle molteplici questioni di indole geologica che tanto si connettono colla genesi e colla disposizione ed importanza dei giacimenti minerari.

Nuove scoperte di fossili fatte principalmente dal sig. Gambéra, addetto

a quell' Ufficio, non solo sembravano venire a confermare le idee del Marchese e del Traverso sulla anteriorità del calcare metallifero agli scisti siluriani, ma facevano anche sospettare la presenza nell' Iglesiente di altri terreni paleozoici, non ancora ivi conosciuti. In questi fossili trovati negli scisti tra Iglesias e Cabitza, benchè in parte indeterminabili, il dott. Di Stefano potè riconoscere un *Olenopsis Bornemanni* Mngh. sp., tre esemplari di *Olenopsis Zoppii* Mngh. sp., scudi cefalici di un trilobite, che è probabilmente un *Conocephalites*, e un *Paradoxides*. Essi appartengono al Cambriano di Meneghini e Bornemann. Inoltre il Di Stefano studiò alcuni resti di piante mal conservati in arenarie e calcari dei dintorni di Cabitza, i quali accennano alla presenza del Carbonifero.

Il rilevamento della Carta geologica dettagliata di queste regioni in cui si presentano molteplici problemi scientifici e industriali, non potendosi intraprendere senza la base di una buona Carta topografica, furono fatte per mezzo del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, presso l'Istituto topografico militare le pratiche di cui si parlò più sopra.

Il rilevamento della regione del Sulcis è ormai terminato e potrà aversi pubblicato ai primi del 1898. Ora, essendo stato chiesto che fosse continuato alla stessa scala anche il rilevamento per i fogli 224, 225, 226 e 227 che comprenderebbero tutto l'Iglesiente e il Sarrabus, questa Direzione si interessò vivamente anche questa volta per ottenere che l'Istituto geografico intraprendesse anche questo lavoro nella stessa scala di 1 a 25 000; disgraziatamente l'Istituto geografico, facendo rilevare che ciò porterebbe ad una maggiore spesa di lire 25 000, che non può in alcun modo far gravare sul suo bilancio, e a una campagna topografica in più per parte di tutto il personale dell'Ufficio stesso, oltre al ritardo di un anno al di là del previsto, nella esecuzione già in corso del rilevamento di tutta la Sardegna, ha dichiarato di non poter eseguire quel rilevamento che alla scala di 1 a 50 000.

Questa scala è certamente troppo piccola per la Carta geologica dettagliata di una regione di straordinarie complicazioni stratigrafiche, le cui interpretazioni sono rese ancora più difficili dalla esistenza di numerosi filoni, giacimenti minerari, ecc. Tuttavia, in mancanza di meglio, se ulteriori premurose istanze non saranno valevoli, si potranno sempre avere ingrandimenti fotografici di tale Carta, alla scala che si crederà più conveniente, come si è fatto per molte altre regioni italiane, e in ogni modo l'esistenza di una buona Carta topografica a curve orizzontali renderà possibile l'impresa del rilevamento della Carta geologica oltre a rendere numerosi servizi all'industria, alle ricerche minerarie, ecc.

In questo stato di cose pare opportuno affidare al personale del Distretto minerario di Iglesias, cui, all'occorrenza, potrebbero aggregarsi altri geologi dell'Ufficio nelle stagioni in cui non sono occupati in altri lavori, l'incarico di coordinare sulle Carte topografiche regolari che mano mano si potranno avere dall'Istituto geografico, prima per il Sulcis e successivamente per l'Iglesiente e per il Sarrabus, tutte le osservazioni precedentemente fatte, procedendo anche a nuove ricognizioni e a nuovi studi e giovandosi del prezioso contributo che senza dubbio presterà l'Associazione mineraria sarda. In tal modo si potrà fra pochi anni, previa una generale revisione che potrà essere fatta direttamente dagli operatori del nostro Ufficio in base alle istruzioni di questo Comitato, aver pronta per la pubblicazione anche la Carta geologica regolare da tanto tempo desiderata di questa importantissima ed interessantissima parte del territorio italiano.

Richieste di pubblicazioni e di comunicazione di lavori dell' Ufficio geologico. — Oltre le distribuzioni ordinarie e di scambio delle nostre pubblicazioni, abbiamo avuto lo scorso anno parecchie richieste straordinarie, come dal Ministero delle Finanze per l'Amministrazione demaniale, dal Ministero della Guerra per la Scuola di applicazione di Artiglieria e Genio in Torino, dall'Ufficio compartimentale del Catasto in Firenze, dal Sindaco di Portoferraio nell'isola d' Elba, dalla Presidenza del Liceo di Caltagirone e da quella dell'Istituto tecnico « G. Sommeiller » in Torino.

Abbiamo pure avuto parecchie richieste di comunicazione di rilevamenti e lavori inediti, come dalla Società dell'acquedotto di Taranto, dalla Commissione per l'acquedotto delle Puglie, dal Ministero dei Lavori Pubblici per l'Ufficio del Genio civile di Aquila, dalla Ditta Fratelli Rosselli per i fogli di Livorno, di Volterra e di Santa Fiora, dalla Direzione della Scuola di guerra di Torino per rilevamenti geologici di talune località poste nell'alta valle del Po e nella valle del Sangone.

A proposito di queste comunicazioni il Ministero dispose, su mia proposta, in via di massima, che chiunque faccia richiesta di rilevamenti ancora inediti della Carta geologica, ma già approvati dal Comitato, possa prenderne visione ed anche copia, compatibilmente colle esigenze del servizio dell'Ufficio geologico, ed alla condizione che il richiedente se ne assuma le spese di copiatura.

Resoconto dei lavori eseguiti nella decorsa campagna. — La campagna geologica regolare dello scorso anno, ebbe principio nella seconda metà del mese di giugno.

La direzione dei lavori di rilevamento e di revisione continuò ad esser tenuta dall'ingegnere Baldacci ad eccezione degli studi geologici nella provincia di Roma, che rimasero affidati agli ingegneri Viola e Sabatini sotto la direzione dell'ingegnere Zezi.

I lavori si svolsero nei seguenti campi:

A. Nuovi rilevamenti. — 1° Alpi occidentali. 2° Toscana. 3° Abruzzo settentrionale. 4° Quaternario della valle del Po.

B. Revisioni e completamenti. — 1° Alpi Apuane per la raccolta di elementi occorrenti per le sezioni geologiche che accompagnano la Carta di quella regione. 2° Appennino meridionale e sue diramazioni, e particolarmente il gruppo montuoso della Meta e i Monti Ausonii. 3° Campagna Romana, per la revisione e il completamento delle parti già rilevate, e per il rilevamento a nuovo di parte del Viterbese.

Rilevamenti.

Alpi occidentali. — Al rilevamento di questa regione attesero come negli scorsi anni gli ingegneri Mattirolo, Novarese, Franchi e Stella coll' intento prestabilito di ricongiungere traverso le Alpi Cozie i rilevamenti già eseguiti nelle Alpi Graie e Marittime. Al principio della campagna si avevano fondate speranze di poter compiere questo programma, ma la stagione eccezionalmente sfavorevole, che ridusse a meno della metà il tempo utile per il rilevamento, impedì di raggiungere questo scopo. Ciò malgrado si poterono già raccogliere molti elementi per la risoluzione di alcuni gravi problemi di stratigrafia e cronologia dei terreni alpini, e nella ventura campagna è sperabile che molti risultati di grande interesse scientifico, che fin d'ora si intravedono, possano venire messi in piena luce.

Espongo qui appresso il lavoro compiuto partitamente dai vari operatori.

Ing. Mattirolo. — Era compito dell'ing. Mattirolo quello, prima di tutto, di completare il rilevamento delle tavolette di Susa e di Bussoleno sulla parte sinistra della Dora, che erano in parte state da lui riconosciute e rilevate in precedenti campagne, e fin dalle prime escursioni fatte nel luglio potè terminare quel lavoro, senza però occuparsi di troppe minuziose particolarità stratigrafiche, che avrebbero richiesto un tempo non adeguato allo scopo.

I terreni incontrati consistono: 1° nella massa gneissica (gneiss porfiroide) che forma il più profondo terreno, 2° in una zona di gneiss minuti e micascisti che forma passaggio fra la precedente e, 3° i sovrastanti calcescisti. In questa

zona di passaggio i micascisti sono spesso tormaliniferi e granatiferi con intercalazioni di gneiss porfiroidi, calcari cristallini e varie roccie prasinitiche e serpentinose; nei micascisti a mica verdognola si trovano, apparentemente intercalati, dei calcari dolomitici che, estendendosi e ingrossandosi verso S.O, formano le importanti masse del Chianoc e Foresto e quella della pendice meridionale del monte Ciarmetta. In qualcuna delle zone calcaree si notano intercalazioni discontinue, talora piccolissime, di micascisti, gneiss e calcescisti, e i banchi calcarei hanno in generale la pendenza verso N.O. I calcari sono il più spesso biancastri, dolomitici, farinosi, passanti talvolta a carniole, e solo raramente hanno l'aspetto omogeneo, cristallino e marmoreo.

Nel complesso risulta una certa regolarità e concordanza fra le zone calcaree e la gneissica ad esse interposta nella tavoletta di Bussoleno, ma specialmente lungo le linee di contatto si notano frequenti disturbi stratigrafici, strette pieghe e contorsioni ecc. Questo calcare così intimamente associato, da un lato agli gneiss che a loro volta hanno identici caratteri cogli gneiss più profondi, dall'altro ai calcescisti, fu già dal Gastaldi in poi sempre ritenuto come arcaico.

Finora in questa regione non si trovarono fossili nel calcare; tuttavia il suo andamento generale, che tenderebbe a ricongiungerlo lungo la valle della Dora ai calcari di Oulx e di Chiomonte, in qualche tratto fossiliferi e indubbiamente triasici, fa ragionevolmente sospettare che appartenga esso pure alla stessa epoca e, in caso affermativo, resterebbe da stabilire se la sua posizione nelle roccie scistoso-cristalline sia dovuta a vera intercalazione oppure alla esistenza di strette pieghe in cui esso possa esser rimasto impigliato.

Come si vede, questo grave problema si connette con quello dell'età dei calcari e calcescisti della Val Grana, pei quali la scoperta di fossili triasici e liasici ha fatto cambiare radicalmente le opinioni sulla loro posizione nella serie cronologica.

Nei calcescisti (sovrastanti alla zona calcarifera) della Valle Dora, l'ingegnere Mattirolo trovò fin dall'anno scorso traccie indeterminabili di resti organici al Truc di S. Martino presso Foresto, e nella tavoletta di Oulx trovò nei detti calcescisti traccie di fucoidi.

Terminata la tavoletta di Bussoleno l'ing. Mattirolo passò, sempre nel luglio, a completare la parte N.O di quella di Novalesa, delimitando al monte Roncia, presso il Moncenisio, alcune intercalazioni di serpentina nei calcescisti.

In agosto si recò poi a finire la tavoletta di Roure, la quale era stata pei versanti della Dora e del Sangone già rilevata dall'ing. Franchi, che aveva fatto anche parziali osservazioni nel versante del Chisone; fu in quest'ultima parte che l'ing. Mattirolo impiegò varie gite per completarla.

Qui è sviluppata la zona gneissico-micascistosa interposta fra la massa di gneiss più profondi ed i calcescisti, in cui è scavata la valle del Chisone a monte di Fenestrelle. Negli gneiss della bassa valle del Chisone sono assai sviluppate le lenti grafitiche, ma esse divengono a mano a mano più sottili e più rare risalendo la valle e cessano del tutto all'altezza di Villaretto-Roure.

Nell'alto del vallone della Balma si conosceva già entro gli gneiss e micascisti una lente calcarea accompagnata da talco, che viene attivamente scavato e col rilevamento se ne determinò la continuazione anche nel versante sinistro. Anche in questa valle oltre una stretta fascia di serpentina talvolta scistosa, che si immerge sotto roccie prasinitiche, si notano nella zona di passaggio fra gneiss e calcescisti delle intercalazioni di calcare, sviluppato specialmente nella falda oltre Mentoulles, prima della massa prasinitica di Fenestrelle. Nel settembre l'ing. Mattirolo rilevò la parte N.O della tavoletta di Susa, che è ora completamente finita.

In totale l'ing. Mattirolo, compresi i viaggi di andata e ritorno da Roma, fece 57 giorni di campagna, con una spesa di L. 856. 73, rilevando circa 100 km². Egli tornò in ottobre a Roma per attendere alla direzione del Laboratorio chimico-petrografico.

Ing. Novarese. — Riprese verso la fine di giugno il rilevamento dell'alta Val Pellice (tavolette di Pinerolo, Perosa Argentina, Monviso e Cavour). Nel giugno e luglio rilevò da Torre Pellice, facendo anche stazione per vari giorni a Pra del Forno, il Vallone di Angrogna, e fece varie gite di ricognizione nella valle di Luserna.

Verso la fine di luglio e nell'agosto compiè da Bobbio il rilevamento della Comba Liussa, dei valloni Cinello e Lubianchi, e mediante un attendamento alle Grangie Ciabraresse terminò l'alta Valle dei Carbonieri e la piramide del Frioland, compiendo poi verso la fine della campagna anche il rilevamento del vallone omonimo.

Nell'area rilevata dominano terreni della serie più profonda alpina, nei quali si distinguono i quattro termini seguenti: 1° Gneiss ad elementi più o meno grossi (*Gneiss centrale* dei precedenti autori), 2° Micascisti vari e micascisti gneissici, 3° Roccie prasinitiche, 4° Calcari e calcescisti inferiori. Solo questi ultimi sembrano costituire un orizzonte continuo che conserva nella serie una posizione costante; gli altri termini invece alternano in modo da costituire un complesso non divisibile in orizzonti o sottogruppi di determinato carattere litologico. Da questi fatti bene accertati si deduce che non è sostenibile la ipotesi di una anticlinale ribaltata, col nucleo gneissico e ammantata da micascisti, gneiss minuti e roccie verdi.

I terreni della serie antica superiore sono stati rilevati soltanto nell'alta Valle dei Carbonieri, dove compaiono delle importanti masse calcaree, che stanno certamente in prosecuzione di quelle fossilifere della Val Grana; malgrado accurate ricerche non vi si poterono trovare fossili distinti, ma non mancano in quei calcari indizi di resti organici e parti spatizzate che richiamano l'aspetto di crinoidi.

L'aspetto generale della formazione calcarea, che comprende calcari cavernosi (carniole), calcari dolomitici brecciati, calcari bianchi e grigi stratificati, marmi saccaroidi e ceroidi, calcescisti calcariferi (anche inglobati nei precedenti) è tale da giustificare l'ipotesi che si tratti di un nucleo della serie paleozoica e più probabilmente mesozoica, anziche di arcaico. Il modo poi di presentarsi di queste diverse lenti di calcari mostra poco sostenibile l'opinione che esse non siano che lembi di formazioni più giovani implicati entro strette pieghe di terreni più antichi; nulla invece dimostra l'esistenza di simili pieghe e quei lembi calcarei sembrano intercalati al loro vero posto nella serie.

In tutta la campagna dello scorso anno, fortemente contrariata dalla cattiva stagione, l'ingegnere Novarese fece 86 giorni di escursioni, rilevando circa 250 km^2. colla spesa di lire 1285. 06.

Ing. Franchi. — Riprese i lavori di rilevamento agli ultimi di giugno e li continuò fino alla metà di luglio nel Vallone dell'Arma, affluente della Stura di Cuneo, dove trovò i fossili caratteristici del Trias inferiore (*Encrinus liliiformis*) nei calcari dolomitici direttamente sovrapposti agli scisti finora attribuiti al Permo-carbonifero, identici a quelli della Val Grana e di altre località. Ciò confermerebbe l'età, per lo meno pretriasica di tali scisti, malgrado la loro evidente sovrapposizione in Val Grana ai calcescisti con belemniti e arietiti del Lias inferiore, sovrapposizione dovuta ad accidentalità stratigrafiche.

Col proseguire il suo rilevamento l'ing. Franchi pose in chiaro che questa stessa formazione calcareo-dolomitica, in pieghe ripetute, costituisce in massima parte le alte catene del contrafforte fra Stura e Maira nella regione del Colle del Mulo. Nella parte a Sud e S.E di questa, numerose pieghe ed una faglia importante interessano il Giurese, il Cretaceo ed il Nummulitico, che in diversi tratti sono fossiliferi.

A Sud di Monte Omo, certi strati fossiliferi sarebbero, secondo il dottor Di Stefano che esaminò i fossili, da ascriversi all' Infralias, ciò che vale a confermare vie più l'età triasica dei sottostanti calcari ad *Encrinus*, e rende poi sempre più sicura la determinazione dell'età permo-carbonifera della sot-

tostante formazione scistosa, costituita da anageniti, quarziti, scisti sericitici con lenti di porfiriti, di porfidi con micascisti e gneiss speciali.

Importante è il ritrovamento di fossili in diverse nuove località nella zona delle pietre verdi, e di speciale interesse sono i fossili dei calcari del Vallone d'Elva, costituenti una cupola ellissoidale allungata, sbrecciata dal detto Vallone nel suo tratto occidentale, e tagliata dalla Maira nella sua estremità Sud. La roccia è un calcare dolomitico come quello di Cauri (Val Grana), e presenta in vari punti le stesse Avicule e gli stessi gasteropodi, che la fanno indubbiamente ascrivere al Trias superiore.

Ciò che specialmente rende importantissimo questo affioramento fossilifero, si è la chiarezza dei suoi rapporti coi calcescisti, i quali ammantano in concordanza la cupola calcarea. Presso il contatto fra calcari e calcescisti si trovano in diversi punti piccole masse di eufotidi, serpentine e prasiniti. Ciò viene a confermare luminosamente alcuni fatti già riscontrati a Monte Chialmo, cioè la esistenza di roccie verdi post-triasiche.

A poca distanza dall'affioramento precedente, presso Stroppo, vi è una lente calcarea, compresa fra calcescisti e micascisti, nella quale di rimpetto a Bedole, l'ing. Franchi rinvenne campioni zeppi di giroporelle in cattivo stato di conservazione e non determinabili con sicurezza. Infine l'ing. Franchi rinvenne crinoidi ben conservati entro un calcare scavato per calce presso C. Sghirla.

Da questi ritrovamenti di fossili intanto è messo fuor di dubbio il fatto, capitale per la geologia delle Alpi occidentali, che esistono nella regione: calcescisti, micascisti, eufotidi, diabasi, serpentine assolutamente identiche a quelle costituenti la potentissima zona delle pietre verdi, certamente di età non più antica del Trias superiore.

La interpretazione tettonica, mediante i rilevamenti dell'ing. Franchi, ha fatto qualche progresso, ma non può ancora dirsi interamente chiarita, poichè finora per una spiegazione dei difficili problemi che si presentano nella regione occorre sempre ricorrere ad ipotesi non pienamente avvalorate dei fatti osservati.

L'ing. Franchi fece alcune gite nel campo di rilevamento dell'ing. Stella in Val Varaita, e in queste si potè constatare la continuazione della zona permo-carbonifera di Acceglio per Rocca Ferrà fino al Vallone della Niera, dove sembra terminare a cuneo fra i calcescisti.

L'ing. Franchi fece ritorno a Roma in novembre, avendo impiegati per i suoi lavori di campagna 112 giorni, con una spesa di lire 1660. 59. Per causa del pessimo tempo, dell'asprezza e difficoltà delle regioni rilevate e per le ricerche di fossili, l'area rilevata raggiunse solo 200 km^2.

Ing. Stella. — Il lavoro dell'ing. Stella ebbe due obiettivi distinti, cioè: il rilevamento della regione morenica del Garda, a cui attese fra la metà di giugno e quella di luglio per poi riprenderlo nel mese di ottobre; il rilevamento dell'alta Valle Varaita.

Nella regione morenica del Garda il lavoro si svolse nei fogli 47 e 48 al 100 000 già in parte riconosciuti e la superficie rilevata si estende dal parallelo Salò-Tormini fin poco a Nord della strada ferrata Lonato-Ponte S. Marco, avendo per limite orientale il lago e occidentale il fiume Chiese. Nell'ottobre poi impiegò una diecina di giorni per proseguire il rilevamento dell'ala occidentale dell'anfiteatro del Garda tra Bedizzole e Calcinato e dell' ala orientale nella regione di Cavajon, oltre a preparare qualche osservazione nei dintorni di Lonato e di Peschiera per il prossimo rilevamento.

Nella Valle Varaita superiore le prime gite furono destinate ad alcuni studi complementari nel bacino di Sampeyre (tavolette di Sampeyre e Revello), specialmente avendo in mira nuove osservazioni in una zona calcareo-quarzitica inferiore alla lente di pietre verdi del Viso, la quale zona si collegherebbe con quelle delle valli vicine ove furono trovati fossili. Con queste nuove osservazioni venne ancora confermata la concordanza di tutte le formazioni di questa zona in assetto isoclinale. È particolarmente da notare il rinvenimento di lenti brecciose nei calcescisti di questa zona.

Furono poi fatte alcune gite coll'ing. Franchi a monte di Casteldelfino nella zona quarzitico-anagenitica, che raccorda il rilevamento del Franchi in Val Maira con quello dello Stella nella Val Chianale. Fu riconosciuto che una stretta zona di micascisti nodulosi, constatati nell'alta Valle Chianale, non è che la prosecuzione della zona quarzitico-anagenitica di Val Maira; essa attraversa anche la Valle di Bellino, dove ai micascisti si associano anche degli gneiss nodulosi-mandorlati, e ciò sempre con assetto isoclinale.

Nel vallone di Bellino, il cui rilevamento fu in seguito intrapreso, e che incide normalmente alla direzione generale la serie dei terreni, questa venne riconosciuta così costituita dal basso all'alto: calcescisti superiori alla lente di pietre verdi del Viso, zona quarzoso-anagenitica, zona superiore di calcescisti e scisti calcariferi con quarziti e pietre verdi, immediatamente sottoposta in altre località ai calcari del Trias, che però non si presentano in questo vallone. La disposizione generale, malgrado disturbi locali, è costantemente isoclinale.

Nel settembre la maggior parte delle escursioni fu destinata al completamento dello studio della zona calcarea del bacino di Sampeyre, e per l'assetto tettonico di questa regione furono confermate le osservazioni già note. L'at-

tento esame litologico permise di rintracciare calcari macchiati, con traccie organiche, anche sulla sinistra della valle o nella minore delle lenti calcaree del colletto Rascias sulla destra della valle; e ciò conferma sempre più la continuità di questa zona calcarea rispetto a quelle fossilifere di Val Maira.

Furono poi dedicate delle gite, a qualcuna delle quali prese parte anche l'ingegnere Baldacci, alla revisione dettagliata della prosecuzione di detti calcari in Val Po; i calcari macchiati, con traccie organiche, furono trovati pure nella grande massa di Sea Bianca (Val Po) e nella massa di Oncino.

Nel successivo rilevamento intrapreso allo sbocco della Valle Varaita, nella zona essenzialmente micascistosa, fu fatta speciale attenzione alle masserelle calcaree in essa intercalate, e ciò condusse all'importantissimo risultato del rinvenimento di calcari giallastri a crinoidi, e di calcari macchiati nella massa calcarea delle cave del Piasco. L'ingegnere Stella visitò pure due piccoli affioramenti di quarzo piritifero e di ferro oligisto nella formazione gneissica dell'alta Valle Gilba.

Finalmente egli prestò speciale attenzione alla qualità e composizione delle alluvioni del bacino, raccogliendone campioni numerosi, che serviranno a uno studio speciale già in corso.

Per questi diversi lavori l'ingegnere Stella impiegò 108 giorni di escursioni, con spesa totale di lire 1688.59: l'area rilevata fu di circa 200 km.^{2} nel bacino del Garda, e di circa 180 km.^{2} nelle Alpi occidentali.

Escursioni di ispezione e direzione dei lavori. — Una di queste venne fatta da me in compagnia del capo dei rilevamenti ing. Baldacci e dell'ing. Franchi nella Val Grana, che fu visitata da Pradleves fino oltre Castelmagno e nei valloni laterali di Gerbido e Narbona allo scopo di osservare la serie fossilifera dei calcari e calcescisti e le relazioni di questa coi circostanti terreni. Si potè ancora una volta constatare la diretta sovrapposizione dei potenti calcari bianchi e grigi, dolomitici, con fossili del Trias superiore ai micascisti con gneiss che formano una anticlinale nei pressi di Pradleves. Ai calcari triasici si sovrappone una potente pila di calcescisti, contenenti in qualche regione (Valle Infernetto, Valle di Narbona), belemniti e arietiti del Lias inferiore, i quali racchiudono nelle parti più alte della serie grandi lenti di roccie verdi (serpentine, eufotidi, diabasi), e si immergono regolarmente e in concordanza (falde del Monte Borello, Monte Bram, ecc.) sotto un'altra potente serie scistosa che comincia alla base con quarziti sericitiche ed anageniti per passare superiormente a scisti cloritici o talcosi verdognoli contenenti roccie ritenute caratteristiche del Permo-carbonifero.

Il fatto della regolare sovrapposizione di queste roccie simili alle permo-carbonifere (la cui età viene confermata dalla loro sottoposizione, di cui venne già parlato, ai calcari fossiliferi dal Trias inferiore in altre non lontane località) a calcescisti con fossili liasici, posanti a loro volta sui calcari fossiliferi del Trias superiore, è senza dubbio uno dei più gravi problemi che si presentano nella geologia delle Alpi, ma dal quale già fin d'ora si cominciano a intravedere le spiegazioni, le quali si avranno certamente quando sarà terminato il rilevamento dettagliato della regione. La relazione che presenterà sul suo lavoro di questa campagna l'ing. Franchi avrà grande importanza contenendo già accenni e studi preparatorii per la risoluzione del difficile problema.

La seconda gita d'ispezione fu eseguita da me e dall'ingegnere-capo signor Baldacci in unione all'ingegnere Novarese nell'alta Val Pellice, da Bobbio fino al confine francese al Colle della Croce, risalendo tutta la serie di roccie di cui fu fatto cenno nel riferire sul lavoro dell'ing. Novarese, dai micascisti a sismondina con lenti di gneiss fino ai calcescisti.

Nella stessa valle fu visitata la Comba dei Carbonieri fino alle Grangie del Pis, dove si presentano, associati in intercalazione coi calcescisti, dei calcari bianchi cristallini, che sarebbero sul prolungamento di quelli rilevati dall'ing. Stella in Val Varaita e che non sono che la continuazione di quelli della Val Grana e Val Maira.

L'ing. Baldacci eseguì anche in seguito ad accordi presi con me, una breve gita di ricognizione in Val d'Aosta, principalmente per studiare certi scisti calcarei con fossili liasici che si addossano al massiccio del Monte Bianco fra Courmayeur e il Monte Grapillon, ma non vi potè riconoscere alcuna somiglianza coi calcescisti a belemniti e arietiti della Val Grana, mentre è grandissima la somiglianza fra le roccie permo-carbonifere di questa valle e quelle di la Saxe, la Thuile, ecc.

Oltre le gite suesposte lo stesso ing. Baldacci ne fece un'altra coll'ing. Novarese nell'alta Val Pellice, e precisamente nella regione dei Tredici Laghi per studiarvi la potente serie dei calcescisti con serpentine e prasiniti, le quali ultime formano parte della grande amigdala di roccie verdi del Viso.

Rilevamento della Toscana. — Questo lavoro venne continuato regolarmente dall'ing. Lotti nelle tavolette di Montevarchi, Poppi, Vallombrosa, Falterona, Galeata e Dicomano, incontrandovi i soliti terreni della regione, cioè: l'Eocene, il Terziario superiore e il Quaternario, che presentano andamenti regolari e notevole uniformità. Nel corso di questo rilevamento l'ing. Lotti trovò nel Casentino nuovi argomenti per dimostrare la presenza degli inocerami nei

terreni eocenici e diede conto di queste sue scoperte in una nota pubblicata nel nostro Bollettino.

L'ing. Lotti fece nel 1896 novantasei giorni di campagna con una spesa di lire 1482, rilevando circa 1200 km².

Abruzzo settentrionale e Piceno. — In queste regioni lavorò l'aiutante Moderni che si occupò nei mesi di luglio e agosto del rilevamento della tavoletta di Civitella del Tronto e della parte meridionale di quella di Ascoli Piceno ad essa adiacente a Nord. In questa riconobbe e delimitò una potente formazione travertinosa distinta in tre separati giacimenti (Piaggia San Marco, Monte li Pozzi, Monte Rosara). Nella parte orientale della tavoletta di Ascoli e in quella N.E della tavoletta di Civitella affiorano delle argille plioceniche, sotto le quali si trova sviluppatissima la potente ed estesa massa di arenarie occupante la maggior parte dell'area della tavoletta di Civitella e gran parte di quella di Ascoli: la loro età è tuttavia dubbia per la assoluta mancanza di fossili, ma probabilmente sono da ascriversi all'Eocene. Esse riposano su calcari nummulitici a noduli di selce, che si appoggiano alle masse calcaree secondarie della Montagna dei Fiori.

La Montagna dei Fiori sorge con forma allungata nella parte mediana della tavola di Civitella; gli strati vi sono regolarmente diretti N-S con pendenza ad Est. La parte più alta della serie viene formata dai calcari rosati, giallognoli e bianchi probabilmente attribuibili alla Scaglia (Senoniano): essi posano su una formazione di scisti argillosi rossi e grigi con calcari arenacei giallognoli, contenenti qualche ammonite mal conservata che richiama forme del Lias medio, e sotto questi scisti affiora il più basso terreno costituito da dolomie e calcari compatti, bianchi a frattura concoide, con noduli di selce, che deve pure appartenere al Lias medio per analogia con simili terreni di prossime località.

L'aiutante Moderni fece poi nel settembre un'altra gita nella tavoletta di Leonessa, in compagnia dell'ingegnere Baldacci, per studiarvi la difficile serie di terreni secondari di quella regione; questa gita fu contrariata dal cattivo tempo e si dovè rimandare la continuazione di quell'importante studio a migliore occasione.

Altre brevi gite fece nel corso dell'anno l'aiutante Moderni al lago di Leprignano per studiare le cause della formazione di quello sprofondamento, che poi espose in una nota pubblicata nel nostro Bollettino.

I giorni di campagna fatti nel 1896 dall'aiutante Moderni furono 59, con una spesa di lire 970.10 e l'area rilevata ammonta a circa 500 km².

Revisioni.

Alpi Apuane. — Il lavoro di campagna dell'ing. Zaccagna fu tutto destinato ad escursioni nella regione apuana per raccogliere i dati stratigrafici relativi alle due ultime tavole di sezioni che devono accompagnare la Carta geologica di quell'importante territorio.

L'ing. Zaccagna incominciò le sue gite fin dal mese di aprile nei monti del Barghigiano e di Fosciandora e continuò poi gli studi nell' alta Garfagnana e nel Serravezzino per le osservazioni relative alle sezioni 8, 9, 10, 11, 12 e 13 (Tav. II), dedicando poi tutto il mese di giugno presso l'Ufficio geologico al disegno, colorazione e compimento della Tav. II.

Nel mese di luglio fu in escursione nei monti di Pescaglia e di Pascoso per raccogliere dati relativi alle sezioni 14, 15 e 16 della Tav. III (parte centrale) e in agosto e mesi seguenti fino al novembre potè terminare i suoi studi e disegnare poi all'Ufficio geologico anche questa tavola.

In questi lavori l'ingegnere Zaccagna impiegò 130 giorni con una spesa di lire 2629. 66.

Italia meridionale. — L'aiutante Cassetti cominciò il lavoro di campagna nel luglio per la revisione della tavoletta di Castel di Sangro e di quelle limitrofe di Alvito e Palena, specialmente per lo studio del gruppo montuoso della Meta, del quale percorse e visitò accuratamente tutto il versante N.E che si estende da Pizzone nell'alto Volturno, fino al corso del Sangro, compreso fra Alfedena e Villetta Barrea, e studiò inoltre il gruppo montuoso interposto fra Roccaraso e la detta valle del Sangro.

Il fatto più importante constatato dal Cassetti è la presenza del Lias medio, perfettamente analogo a quello dei monti di Gaeta, rappresentato da calcari cristallini con *Terebratula Renieri*, che affiorano al Monte Mattone sopra Villetta e al Monte di Civitella Alfedena, e si estendono a Nord della montagna di Godi, posando sempre in concordanza su dolomie cristalline bianche e brune alquanto bituminose, per la determinazione cronologica delle quali mancano finora sicuri elementi, e che provvisoriamente si riferiscono alla parte inferiore del Lias medio. Sui calcari a *Terebratula Renieri* posano in leggiera discordanza dei calcari marnosi nummulitici.

Altro importante fatto è la esistenza di un banco di calcare fossilifero con *ostree, pecten, congerie* e numerosi esemplari di *potamides*, ossia di un deposito salmastro intercalato fra calcari nummulitici.

Il Cassetti trovò pure alcuni esemplari di *Ellipsactinie* entro calcari affioranti nei monti ad Ovest di Roccaraso, i quali per altre ragioni sono con grande probabilità da ritenersi del Cretaceo. Se questa determinazione verrà confermata da ulteriori osservazioni, si avranno nuovi ed importanti argomenti da unire a molti altri già offerti dai nostri rilevamenti, per confermare la contemporaneità delle Rudiste colle Ellipsactinie e quindi per escludere che queste ultime rappresentino fossili caratteristici del Titonico.

Al difuori dei citati affioramenti secondari, la regione riveduta dal Cassetti è generalmente costituita da calcari eocenici di varia struttura e dalla seguente serie eocenica dal basso all'alto:

1° Calcari bianchi grossolanamente saccaroidi con crinoidi e rari frammenti di rudiste.

2° Calcari grigi bituminosi a *Congerie* e *Potamides.*

3° Calcari più o meno marnosi, a piccoli banchi intercalati con liste di selce, i quali formano in potente pila la parte alta del Monte la Meta, Monte Petroso e Monte Capraro.

4° Calcari compatti con selce, contenenti nummuliti, crinoidi e frammenti di rudiste, formanti la massima parte del versante orientale del gruppo della Meta.

5° Scisti argillosi, marnosi ed arenacei intercalati con calcari marnosi e calcari nummulitici brecciformi e con lenti di arenaria micacea giallognola e rossastra, i quali occupano per grande estensione la parte orientale della tavoletta di Castel di Sangro.

6° Calcari compatti, granulari e brecciati a nummuliti, talvolta marnosi, sviluppati nei territori di Montenero, Rionero e Forlì del Sannio.

Nell'ottobre il Cassetti riprese la revisione dei Monti Ausonii fra Gaeta e Terracina e vi trovò buoni argomenti per far presumere la continuazione dell'affioramento triasico del Monte Massico verso quei monti, ma per la chiusura avvenuta dei lavori di campagna e per il cattivo tempo che contrariò i suoi lavori tale esame non potè esser finito. Nel gruppo della Meta fece col Cassetti una gita nel mese di agosto anche l'ingegnere Baldacci.

La superficie studiata e riveduta dall'aiutante Cassetti può valutarsi a circa 600 km², coll'impiego di 87 giorni di campagna ed una spesa di lire 1244. 11.

Campagna Romana. — Nel corso del 1896 questo lavoro di revisione e di rilevamento, che si va eseguendo dagli ingegneri Viola e Sabatini, ha progredito notevolmente tanto per la parte sedimentare quanto per la vulcanica. Vi furono impiegate in complesso 176 giornate di campagna, col percorso di 4200 chilometri.

L'ing. Viola ha potuto completare lo studio della vallata del Sacco, e quello della catena dei Monti Ernici è di tanto avanzato da potersi dire quasi ultimato; potè infine incominciare quello dei Monti Simbruini, che si trovano alle sorgenti dell'Aniene e alla destra di questo fiume, non che quello dei monti di Subiaco propriamente detti. Nella valle del Sacco, nei Monti Ernici e in quelli di Subiaco sulla sinistra dell'Aniene, sono sempre le solite formazioni del Cretaceo (Urgoniano) e dell'Eocene inferiore, con grande regolarità ed uniformità di stratificazione. Nei Simbruini invece, e in particolare verso le sorgenti dell'Aniene, la tettonica di quei terreni calcarei è molto complicata; là gli strati formano una specie di nodo, che l'erosione ha messo completamente allo scoperto ed il cui centro è nelle vicinanze di Filettino, dove esiste un giacimento di asfalto. Fossili probabilmente nuovi per il calcare cretaceo italiano furono scoperti in questa località; e benchè di determinazione ancor dubbia, essi sembrano appartenere al Turoniano e al Senoniano: altri studi però occorrono in questo punto interessante, e questi saranno prossimamente intrapresi. Il Viola fece pure osservazioni circa la formazione quaternaria di Filettino e circa la struttura carsica dei calcari cretacei tanto dei Simbruini che degli Ernici.

L'ing. Sabatini, incaricato della parte vulcanica, continuò e portò a buon punto il rilevamento dettagliato del gruppo Cimino, facendo raccolta di molto materiale da studiarsi poi in ufficio. Fece pure alcune escursioni supplementari ai Monti Laziali e attese alla redazione della Memoria relativa, che portò a compimento: essa ha tuttavia bisogno di correzioni e rimaneggiamenti, per il che occorreranno ancora alcune escursioni, da compiersi nel 1° semestre dell'anno corrente.

Per maggiori dettagli intorno a questi studi che si vanno facendo nella provincia di Roma, rimando il Comitato alle relazioni dei due operatori che saranno in seguito pubblicate nel Bollettino.

Riassunto.

I principali risultati scientifici della campagna geologica del 1896 possono riassumersi nel modo seguente.

Nelle Alpi occidentali fu constatata l'esistenza del Trias inferiore e quindi confermata l'età permo-carbonifera della formazione di scisti sericitici e quarziti con roccie verdi a quello sottostante in varie località, mentre la conferma della sovrapposizione dovuta forse a disturbi stratigrafici di una formazione ritenuta pure permo-carbonifera ai calcari e calcescisti del Trias superiore e del Lias inferiore nella alta Valle Grana lascia ancora aperto il campo ad ipotesi di ordine tettonico per spiegarne le cause. La continuazione del lavoro nella prossima campagna varrà certamente a rischiarare l'ardua questione, e senza dubbio porterà notevoli e inaspettati cambiamenti nella determinazione cronologica dei terreni alpini.

Sempre nelle Alpi, si può essere oramai certi che la grande zona di calcari secondari accertata in Val Grana, continua per le valli Maira, Varaita e Po fino a quella del Pellice e che in queste ultime essa è regolarmente interstratificata nella serie dei calcescisti con roccie verdi. Per ciò che finora si conosce, e che risulta da un rilevamento dettagliato e fatto senza idee preconcette, si può già escludere che quella grande zona di calcescisti con roccie verdi appartenga all'Arcaico.

Fra le cose interessanti riguardanti le Alpi è da citare la scoperta e determinazione della Lawsonite, nuovo minerale di California, nel vallone della Niera (alta Val Chianale) entro una anfibolite zonata a gastaldite; lo stesso minerale fu constatato dal Franchi nei plagioclasi porfirici e nelle porfiriti diabasiche di Val Maira, nei felspati porfirici dell'isola del Giglio, nelle roccie anfiboliche delle valli Chisone, Maira, Grana, Valloriate, di Pegli e dell'isola del Giglio.

In Toscana furono trovati nuovi argomenti per confermare la presenza di *inocerami* nei terreni eocenici, e tali fatti sarebbero anche avvalorati dagli studi del dott. Vladislav Szajnocha che avrebbe trovata nei Carpazi l'associazione di fossili ritenuti cretacei con fossili indubbiamente eocenici.

Nell'Italia meridionale furono scoperti ed esattamente delimitati gli affioramenti liasici nel gruppo della Meta, e fu bene studiata la tettonica e la successione dei terreni in quell'elevato gruppo montuoso, per tutta la sua parte orientale.

Nei Monti Ausonii si hanno fondate ragioni per sospettare la continuazione di un importante affioramento triasico (dolomia principale) che sarebbe la continuazione di quello del Monte Massico.

Finalmente nella provincia romana sono stati riconosciuti e in parte studiati nuovi problemi interessanti la paleontologia e la tettonica delle formazioni calcaree dell'alta valle dell'Aniene; fu inoltre stabilita la serie delle roccie vulcaniche dei Monti Cimini non che la genesi del cosidetto *peperino* di Viterbo.

Tutti gli operatori addetti al rilevamento geologico hanno oramai terminati i loro lavori cartografici, e quasi tutti hanno anche pronte le relazioni sulle rispettive campagne geologiche, dalle quali risulterà con ogni particolare l'entità ed importanza del lavoro da loro eseguito.

Aree rilevate. — Per le già esposte sfavorevolissime condizioni atmosferiche i lavori furono in tutte le regioni sommamente contrariati, e per le Alpi occidentali va aggiunta anche la circostanza dell'asprezza ed altitudine delle regioni da rilevare, quindi le aree rilevate risultano inferiori a quelle degli anni precedenti, e sono le seguenti:

Alpi occidentali	Km^2	730
Anfiteatro del Garda	»	200
Toscana	»	1200
Abruzzo settentrionale e Piceno. . . .	»	500
Totale rilevamenti nuovi . . .	Km^2	2630
Italia meridionale - Revisione	Km^2	600
Provincia romana - Rilevamento e revisione	»	750

Lavori d'ufficio.

Nulla di speciale è stato fatto che esca dal consueto andamento dell'Ufficio. Tutto il personale vi si trovò raccolto nei mesi non destinati a lavori di campagna, cioè dal novembre al giugno, e vi attese allo studio del materiale raccolto ed al suo ordinamento, al disegno delle Carte e Sezioni ed alla preparazione delle relazioni e memorie descrittive, non che di note staccate da inserirsi nel Bollettino.

Qualche maggior lavoro occasionò la preparazione di carte e sezioni da pubblicarsi e la sorveglianza durante la stampa di esse, particolarmente relative alle

Alpi Apuane e alla Calabria meridionale, di cui diciamo qui sotto. Lo stesso dicasi per la preparazione e stampa del Supplemento 1° al Catalogo della Biblioteca.

Pubblicazioni. — Le pubblicazioni iniziate, proseguite o compiute nell'anno 1896, sono le seguenti:

1° Il *Bollettino* annuale, XXVII della serie, destinato come al solito alla pubblicazione delle note e relazioni degli operatori, non che alle notizie bibliografiche di geologia italiana: esso forma un volume di 516 pagine, con 5 tavole e incisioni intercalate nel testo.

2° Il *Supplemento* 1° al Catalogo della Biblioteca dell'Ufficio, contenente l'elenco delle pubblicazioni ricevute nel biennio 1894-95: esso forma un fascicolo di pagine 48 con circa 1000 indicazioni bibliografiche e cartografiche.

3° *Carta geologica della Calabria* nella scala di 1 a 100 000. La stampa dei sei fogli della Calabria meridionale, di cui è cenno nella Relazione dello scorso anno, progredì più lentamente di quanto si credeva allora, per cause indipendenti dall'Ufficio, e alla fine dell'anno non era ancora compiuta. Essa lo sarà certamente entro il corrente semestre, insieme con quella di una tavola di sezioni relative, del che ci danno affidamento le prove di stampa che si presentano al Comitato, delle quali non manca più che la tiratura.

A completare la Carta geologica della Calabria in grande scala, restano i sette fogli della parte settentrionale di quella regione, e cioè quelli indicati nel quadro d'unione della Carta d'Italia sotto i numeri 220, 221, 222, 228, 229, 230 e 231. Per la pubblicazione di questi fu fatta, in seguito a trattative, una convenzione con l'Istituto geografico militare in Firenze, il quale sta ora eseguendo la riproduzione di questi fogli in edizione senza tratteggio, per poi curarne la stampa a colori. La prima parte del lavoro sarà compiuta entro il semestre in corso; alla stampa si provvederà in seguito.

4° *Carta geologica delle Alpi Apuane* nella scala di 1 a 50 000. Questa Carta in quattro fogli, stampata fino dal 1895, ma non ancora distribuita, va corredata da tre grandi tavole di sezioni, delle quali, per circostanze diverse non si è potuto stampare che la prima nel corso del 1896; la seconda è ora anche finita e stampata, e la terza, il cui disegno ha dovuto ritardare notevolmente perchè esigette dall' autore alcune escursioni apposite, è in corso di stampa. Potremo quindi fra non molto avere le tre tavole stampate e distribuirle con i fogli della Carta e con una buona nota esplicativa, della quale precisamente sta ora occupandosi l'autore.

Collezioni. — Fu proseguito anche in quest'anno l'ordinamento provvisorio delle collezioni normali di roccie e fossili, in rapporto con lo sviluppo dei lavori di campagna. Una più razionale e definitiva sistemazione di questa importante raccolta non sarà possibile che a rilevamenti ultimati.

La raccolta dei minerali utili italiani ebbe pure qualche incremento e si può dire oramai definitivamente sistemata e di essa è stato redatto il Catalogo.

Fu poi continuato e compiuto il riordinamento della raccolta delle pietre ornamentali antiche e moderne, già prima esistenti presso il nostro Ufficio e in particolare della collezione Pescetto acquistata più tardi, quest' ultima secondo criteri di petrografia archeologica. Di una parte di questa importante raccolta è stato fatto il Catalogo per cura del distinto specialista cav. Filippo Viti coadiuvato dall'avv. Ugo Tambroni, dilettante in materia, i quali vollero gentilmente occuparsene. Si sta ora attendendo al Catalogo delle pietre moderne.

Biblioteca. — Limitato fu l'incremento della nostra Biblioteca per la deficienza di fondi da destinarsi a tale uso, e quasi limitato alle opere periodiche, alle pubblicazioni che già erano in corso ed a pochi libri di acquisto. Continuarono però i doni e gli scambî di istituti e società scientifiche dell'estero; siccome però tali pubblicazioni non sempre trattano di cose attinenti alla geologia o alle scienze affini, così esse costituiscono in parte un certo ingombro nelle scaffalature già quasi insufficienti a contenere tanti libri e carte. É certo però che il numero di siffatti scambî, che ha già subito una qualche diminuzione, scemerà ancora a misura che le nostre pubblicazioni andranno rallentandosi per mancanza di fondi, e saranno quasi ridotte al solo Bollettino.

Il numero attuale dei volumi e opuscoli è di circa 13 500 e delle carte quasi 6000 fogli.

Laboratorio chimico-petrografico. — L'attività del nostro Laboratorio chimico fu nel 1896 specialmente dedicata all'esame di minerali di ferro dell'Elba, eseguito specialmente in riguardo al loro contenuto in fosforo ed arsenico, e ciò per scopi industriali.

Tale lavoro richiese parecchi mesi di tempo, per cui necessariamente limitato fu il numero delle analisi ed altre ricerche eseguite in rapporto con gli studi geologici. Ciononostante si esaminarono ben 50 campioni fra roccie e minerali provenienti dal rilevamento, e in particolare roccie calcaree e dolomitiche, combustibili fossili, minerali di mercurio, rame, manganese, ecc., ecc.; fu pure eseguita una prima analisi per identificare la lawsonite trovata dall'ing. Franchi in molte roccie alpine.

In quanto al laboratorio petrografico noterò che furono eseguite in esso 642 sezioni sottili in aggiunta ad altre 259 fatte eseguire all'estero, con una spesa totale di lire 575, di cui lire 325 per queste ultime; dal che risulta che quelle fatte in Ufficio costarono circa cent. 39 l'una, mentre il prezzo medio delle altre salì a lire 1. 24. Sono stati ultimamente presi dei provvedimenti intesi a diminuire ancora possibilmente il costo delle prime ed eliminare il bisogno di farne eseguire un numero rilevante all'estero.

Lavori petrografici sono stati eseguiti da quasi tutti i nostri operatori, e cioè:

L'ing. Novarese ha studiato 140 roccie della Valle Germanasca e di quella del Pellice, e il risultato di tale studio servì alla compilazione delle descrizioni relative già pubblicate nel Bollettino.

L'ing. Viola continuò lo studio di alcune roccie eruttive degli Ernici, di cui ha già pubblicato alcuni risultati, ed esaminò pure al microscopio diversi calcari della stessa regione.

L'ing. Sabatini continuò lo studio delle roccie laziali, da servire alla redazione della Memoria descrittiva di quel gruppo vulcanico. Studiò inoltre una serie di roccie dell'Eritrea e preparò il Capitolo II della sua memoria litologica su quella regione, che vedrà prossimamente la luce nel Bollettino.

L'ing. Franchi esaminò al microscopio le roccie dei dintorni di Bussoleno in Val di Susa, di cui dà notizia in un suo lavoro di prossima pubblicazione. Si occupò quindi del confronto fra alcune metamorfosi di roccie diabasiche di Pegli e di Capo Argentaro, con quelle alpine, in molte delle quali rinvenne il minerale lawsonite di cui si è detto sopra.

L'ing. Stella infine studiò, con l'aiuto della diagnosi microscopica, i campioni di roccie raccolti nella Valle Po nel corso della campagna precedente; esaminò pure chimicamente une serie di calcari dolomitici della stessa valle e di quella della Varaita, ed incominciò l'esame di campioni di roccie raccolti nelle alluvioni delle due valli.

Gabinetto paleontologico. — Il dott. Di Stefano ha continuato l'ordinario suo lavoro di determinazioni paleontologiche e cronologiche. Senza volere enumerare qui tutti i fossili studiati, citiamo i più importanti, come quelli cambriani dagli scisti della strada tra Iglesias e Cabitza (raccolti dal personale del distretto minerario di Iglesias), quelli dell'Infralias di S. Giovanni di Valdieri e del Colletto di Salè (valle della Stura di Cuneo), della lumachella terziaria di Scontrone (Abruzzi), dei calcari con Ellipsactinidi di Roccaraso, di quelli liasici con *Megalodus* e *Terebratula Renieri* del Monte Arazecca (a N.O di Castel di Sangro), del Monte Majuri presso Roccaraso e di Villetta Barrea (provincia

di Aquila), del Cretaceo della Meta (Abruzzi) e dei Monti Ausonii, del Lias dei monti di Leonessa, di quello presso Civitella del Tronto e la importante collezione delle dolomie di Filettino (prov. di Roma), la cui età rimane per ora dubbia. Per quanto riguarda queste dolomie, il dott. Di Stefano, malgrado i molti fossili raccolti dall'ing. Viola, crede impossibile di poter dire qualche cosa di sicuro senza visitare il giacimento fossilifero e persuadersi direttamente delle relazioni di questo con gli strati superiori e inferiori.

Il dottor Di Stefano ha pure intrapresa e quasi del tutto condotta a fine la revisione dei molti fossili terziarî provenienti dalle collezioni Aragona, Coppi e Lawley, da tempo esistenti in Ufficio, e che avevano bisogno di essere nuovamente determinate e messe in ordine.

Incarichi diversi del personale. — L'ing. Zezi ebbe incarico di visitare, insieme con l'aiutante Moderni, il laghetto formatosi nelle vicinanze di Leprignano in provincia di Roma. La visita ebbe luogo nell'aprile 1896, ed una nota relativa fu pubblicata nel n. 1 del Bollettino dell'anno stesso.

L'ing. Baldacci nel giugno fece, per incarico del R. ispettore generale delle Strade ferrate, una visita ai lavori della Galleria di Tenda (linea Cuneo-Ventimiglia), e nel novembre fu incaricato di accompagnare lo scrivente per una visita della Galleria del Sansinato sulla linea Catanzaro-Stretto Veraldi.

Lo stesso, nei primi mesi dell'anno prese parte, per delegazione dello scrivente, ai lavori di una commissione nominata dal Municipio di Torino e dalla Società per le acque potabili di quella città per lo studio delle condizioni di quell'acquedotto.

Resoconto delle spese per l'anno 1896

I. Assegni al personale straordinario:

Due disegnatori (a L. 150 mensili ciascuno)	L.	3,600.00	
Uno scrivano (a L. 120 mensili)	»	1,440.00	
Un usciere (a L. 100)	»	1,200.00	
Primo inserviente (a L. 95)	»	1,140.00	
Secondo inserviente (a L. 80)	»	960.00	
Totale	L.	8,340.00	L. 8,340.00
Da riportare			L. 8,340.00

Riporto L. 8,310.00

II. Indennità di campagna e trasferte diverse :

Rilevamenti	Alpi Occidentali	L. 4,800.64		
	Alpi Apuane	» 2,629.68		
	Toscana e Appennino emiliano	» 1,482.00		
	Abruzzo e Piceno	» 970,17		
	Provincia Romana	» 2,735.80		
	Italia meridionale	» 1,244.11		
	Valle del Po	» 682.83		
	Totale	L. 14,545.23	L. 14,545.23	
Direzione dei rilevamenti			» 1,203.74	
Adunanza del Comitato			» 607.60	
		Totale	L. 16,356.57	L. 16,356.57

III. Spese d'Ufficio, Biblioteca e Collezioni :

Spese di cancelleria, posta, riscaldamento ecc.	L. 3,069.31	
Idem nei vari centri di rilevamento (compresa la spesa per le guide)	» 848.52	
Consumo di carte topografiche	» 64.19	
Biblioteca	» 1,037.25	
Collezioni	» 178.09	
Totale	L. 5,197.36	L. 5,197.36

IV. Pubblicazioni diverse :

Bollettino	Testo	L. 2,438.75	
	Tavole	» 589.90	
	Estratti	» 180,75	
	Totale	L. 3,209.40	L. 3,209.40
Catalogo della biblioteca (Supplemento 1°)		L. 271.93	
Carta della Calabria al 100 000. Trasporti di 6 fogli sulla pietra		» 30,60	
Carta delle Alpi Apuane. (Incisione e stampa della Tav. I di sezioni)		» 1,500.00	
	Totale	L. 5,011.93	L. 1,802.53

V. Laboratorio chimico-petrografico :

Consumo di materiale e spese diverse	L. 491.45	
Acquisto di apparecchi pel laboratorio chimico	» 385.00	
Riparazione di istrumenti per la petrografia	» 165.00	
Esecuzione di sezioni sottili fuori Ufficio	» 325.00	
Totale	L. 1,366.45	L. 1,366.45

VI. Manutenzione dell'Ufficio :

Acquisto mobili	» 250.00	
Riparazioni ai medesimi	» 175.00	
Totale	L. 425.00	L. 425.00

Da riportare L. 36,697.31

Riporto L. 36,697.31

VII. Spese diverse:

Compensi straordinarii al personale	L.	1,100.00	
Sussidio annuale alla Società geologica	»	500.00	
Compenso al sig. Cozzaglio per lavori sulla valle del Po	»	500.00	
Idem al dott. Bonarelli per lavori nelle Marche	»	200.00	
Acquisto di una tenda con letto da campo	»	69.00	
Assicurazione al fabbricato	»	100.00	
Viaggio d' istruzione di tre allievi-ingegneri (anno 1895-96)	»	2,800.00	
Idem idem di due idem (anno 1896-97)	»	1,100.00	
Tasse scolastiche per due allievi-ingegneri all' estero	»	428.00	
Studii diversi sui terremoti	»	1,862.35	
Totale	L.	8,659.35	L. 8,659.35
Totale spesa nel 1896			L. 45,356.66
La somma disponibile per l' anno 1896 essendo stata di			» 45,000.00
si ebbe una spesa maggiore di			L. 356,66

pagata sul bilancio in corso (anno 1896-97).

Proposte di lavori per la campagna del 1897.

Alpi occidentali. — Lo stato di avanzamento del lavoro ottenuto nelle precedenti campagne dà fondate speranze che, se i lavori potranno esser ripresi sollecitamente, nella presente campagna potrà venir compiuto il programma del rilevamento generale del tratto di Alpi occidentali compreso fra il Gran Paradiso e il mare. Se l'ing. Franchi che ha già una pratica speciale del rilevamento in quei difficili terreni potrà riprendere in giugno i suoi lavori, arriverà senza dubbio da solo a colmare i vuoti esistenti nelle tavolette di Dronero, Prazzo e Monte Chambeyron e a rilevare la tavoletta di Boves. L'ingegnere Stella dovrebbe dapprima completare nelle tavolette di Sampeyre e Dronero la parte meridionale del crinale Maira-Varaita, nella tavoletta di Revello la Val Bronda e lo sbocco di quosta nella pianura, e la parte collinosa presso la pianura nella tavoletta di Saluzzo. Alcune gite dovrebbero farsi dai due ingegneri in comune, una nel vallone di Stroppia (Monte Chambeyron) e un'altra presso Colle Louzer (tavoletta Monviso) estendendo la ricognizione anche al di là del confine.

Sarebbe anche assai utile che l'ingegnere Franchi fino dall'apertura della campagna facesse qualche gita fra Boves e Villanova per studiarvi i contatti e i rapporti fra la continuazione della zona di calcari e calcescisti fossiliferi di Val Grana e i calcari triasici di Villanova.

L'ingegnere Novarese avrebbe dapprima da terminare la Val Giandone nella

tavoletta di Barge, e in seguito potrebbe direttamente riprendere il lavoro nella zona del Gran Paradiso, dove sarebbe da incominciare il rilevamento regolare, cui prenderà parte anche l'ingegnere Mattirolo nelle tavolette di Champorcher, Valgrisanche e Morgex, ossia di quelle sulla destra della Dora.

Durante la campagna gli ingegneri Mattirolo e Novarese dovrebbero fare una escursione ai giacimenti fossiliferi di Val Grana e Val Maira per utili raffronti con analoghe formazioni che ebbero già ad incontrare durante i loro rilevamenti.

Anfiteatro morenico del Garda. — A questo lavoro potrà essere ancora destinato l'ingegnere Stella il quale converrebbe dedicasse a quel rilevamento e a quello del Quaternario della Valle del Po, la prima e la ultima parte dei mesi di campagna. Anzi, trattandosi di regioni di pianura, fu già disposto perchè l'ingegnere Stella potesse riprendere i suoi lavori nella seconda quindicina dello scorso maggio, anche per potere utilizzare nelle elevate regioni alpine i mesi più adatti.

Toscana. — L'ingegnere Lotti avrà nella presente campagna da terminare il foglio 107 e quindi le tavole III e IV, cioè Monterchi e San Sepolcro, del foglio 115, estendendosi poi nelle tavolette limitrofe se gli rimarrà tempo disponibile.

Alpi Apuane. — L'ingegnere Zaccagna avrà da raccogliere gli elementi per la formazione di una cartina di raccordamento alla scala di 1 : 250 000 della sua Carta delle Alpi Apuane colle regioni finitime, la quale dovrebbe corredare la sua Memoria descrittiva.

Questa cartina potrebbe estendersi dai monti della Spezia fino al meridiano di Monsummano, e fra i paralleli di Monte Orsaro, presso Pontremoli, a Nord e di Pisa, comprendendo il Monte Pisano, a Sud. Ma a questo riguardo occorre in particolar modo di sentire il parere del Comitato.

Abruzzo e *Piceno.* — All'aiutante Moderni rimane da completare, specialmente per la esatta determinazione dei terreni, la tavoletta di Leonessa e potrebbe dedicarsi a questo lavoro ancora nel mese di giugno, per riprendere in seguito il rilevamento delle tavolette di Ascoli Piceno, e di San Benedetto del Tronto.

Italia meridionale. — L'aiutante Cassetti avrebbe da terminare al principio della campagna la revisione dei Monti Ausonii presso Gaeta, per la suddivisione dei varii piani del Cretaceo e la delimitazione dei terreni più antichi, e potrebbe in seguito riprendere la revisione del gruppo della Meta per la sua parte orientale e dei monti a quello circostanti.

Fra le regioni per le quali un'accurata revisione sarebbe necessaria, è senza dubbio la Penisola Sorrentina. Il rilevamento ne fu fatto dal Cassetti stesso molti anni or sono, considerando come cretacei tutti i monti di quella regione, mentre gli ulteriori studi in limitrofi territori mostrano indubbiamente la presenza del Trias superiore, che si estende certamente fino ad Amalfi. Trattandosi di una regione molto visitata e anche studiata da stranieri, di cui già qualcuno pubblicò i risultati delle sue osservazioni geologiche, è veramente desiderabile che se ne possa presto avere una Carta geologica accurata, che dovrebbe estendersi anche alla prossima isola di Capri, per la quale oramai è accertato che non ha troppo fondamento la determinazione della esistenza del Titonico, fatta appoggiandosi alla presenza di Ellipsactinie in certi calcari di quell'isola.

L'ing.-capo Baldacci oltre a continuare nella direzione del rilevamento delle Alpi, avrebbe da fare escursioni coll'aiutante Moderni nell'Abruzzo, coll'aiutante Cassetti nella Meta e nei Monti Ausonii, e per accordi presi coll'ingegnere-capo dell'Ufficio geologico dovrebbe subito recarsi coll'ing. Viola nelle regione Sublacense, a Filettino ecc. per lo studio delle formazioni calcaree di quelle regioni, specialmente per ciò che riguarda le loro condizioni stratigrafiche.

Campagna Romana. — Ultimato lo studio dei Monti Ernici resta a completare quello dei Simbruini, già intrapreso dall'ing. Viola, e che presenta qualche problema tettonico da risolvere. Lo stesso operatore potrà quindi occuparsi degli altri monti sublacensi sulla sinistra dell'Aniene di cui egli ha già iniziato lo studio.

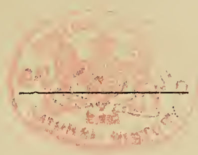
In quanto all'ing. Sabatini, egli dovrà proseguire il suo rilevamento del gruppo Cimino e portarlo a compimento, per riprendere poi l'interrotto studio dal Braccianese, se ne avrà il tempo.

Lavori dell'Ufficio. — Oltre ai lavori consueti, tra i quali la pubblicazione del Bollettino, l'Ufficio dovrà attendere: 1° A terminare la pubblicazione dei sei fogli della Calabria meridionale, con annessa tavola di sezioni; 2° A terminare quella delle tavole di sezioni II e III annesse alla Carta geologica delle Alpi Apuane nella scala di 1 a 50 000, dopo di che la Carta così completata potrà essere distribuita; 3° Alla pubblicazione dei 7 fogli ed una tavola di sezioni della Calabria settentrionale, di cui ora si sta facendo dall'Istituto Geografico Militare l'edizione senza tratteggio, subordinatamente però ai fondi di cui si potrà disporre; 4° Ad iniziare, in ragione dei mezzi disponibili, la pubblicazione della memoria dell' ing. Sabatini sul Vulcano Laziale e di quella dell'ing. Clerici sulle piante fossili dei tufi della Campagna Romana.

Riparto spese per il 1897-98. — Facendo per l'esercizio finanziario p. v. assegnamento nella solita annualità di L. 45 000, ritenuta come il minimo occorrente a proseguire il lavoro, ed osservando che havvi ancora un residuo dei bilanci precedenti, di circa L. 6500, impegnato per la pubblicazione di Carte, propongo la partizione seguente della somma disponibile di L. 51.500.

Rilevamenti ed escursioni diverse	L.	16,500
Spese dell'Ufficio, compresi gli assegni al personale straordinario, il laboratorio, la biblioteca, le collezioni, ecc. ecc.	»	18,000
Pubblicazione del Bollettino	»	3,500
Spese diverse, compresa la assicurazione del locale	»	1,000
Stampa di due tavole di sezioni delle Alpi Apuane	»	3,000
Stampa di sei fogli della Calabria meridionale e una tavola di sezioni	»	6,000
Incisione di sette fogli della Calabria settentrionale senza tratteggio	»	3,500
Totale	L.	51,500

N. PELLATI.



(Finito di stampare il giorno 22 ottobre 1897).

1897. — Anno XXVIII.



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

VOLUME VENTOTTESIMO

(8° della 3ª Serie)

N. 1 a 4

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE

1897.

ANNO XXVIII.

1897.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

Vol. XXVIII.

N. 1 a 4.

